TOME XXV, FASC. 1 15 JUIN 1960

REVUE DE MYCOLOGIE

Publication paraissant 5 fois par an

publiée et dirigée par

ROGER HEIM
Membre de l'Institut (Académie des Sciences
Directeur du Muséum National



Un article de Henri Michaux sur la psilocybine.

LABORATOIRE
DE CRYPTOGAMIE
DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
12, RUE DE BUFFON, PARIS (Ve)

Périodique subventionné par le Centre National de la Recherche Scientifique

TOME XXV, Fasc. 1. 15 JUIN 1960.

SOMMAIRE

TRAVAUX ORIGINAUX

Mme Panca HEIM. — Evolution du *Spongospora,* parasite des racines du Cresson (Pl. I) 3

Gaston DOGUET. — Etude du *Melogramma spiniferum* (Wallr.) De Notaris, Pyrénomycète Ascohyménié, Annellascé, Bituniqué (Pl. texte) (avec 17 fig.) 13

Roger HEIM. — Nouvelles contributions à la flore mycologique mexicaine. IV. Le genre *Myxomycidium* Massee et sa signification phylétique (avec 5 fig.) 38

C. CIOCAN et I. CALNEGRU. — *Gossypium hirsutum* L. var. Odesse I, nouvel hôte pour le *Pythium de Baryanum* Hesse en Roumanie 49

***

Liste bibliographique 51

***

TRIBUNE LIBRE

La Psilocybine (Expériences et autocritique), par Henri MICHAUX 52

***

SUPPLÉMENT

Chronique de l'amateur : A propos d'espèces nouvelles, par Georges BECKER 69

Réactions chimiques colorées en Mycologie. Action de l'Iode, par le Dr R. HENRY (*à suivre*) 73

AVIS 80

Evolution du Spongospora, parasite des racines du Cresson

Par Mme Panca HEIM (Paris).

(Pl. I).

Dans une note antérieure nous avons démontré que le développement et l'évolution nucléaire du *Spongospora*, qui provoque la maladie du Cresson ou « crook root », se déroulent d'une façon presque semblable à ceux que nous avons décrits précédemment chez un genre du même groupe, le *Plasmodiophora Brassicae* Woron.

Le champignon, qui provoque depuis peu des dégâts importants dans les cressonnières des environs de Paris et de l'Ile-de-France, appartiendrait, d'après J. A. Tomlinson, au *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lager. f. sp. *Nasturtii*, parasite du *Nasturtium officinale* R. Br. et de l'hybride *Nasturtium uniseriatum* Howard et Manton × *N. officinale* R. Br.

A notre connaissance, aucune étude cytologique n'ayant été faite sur ce champignon, et les travaux relatifs aux phénomènes nucléaires chez le *Spongospora subterranea* qui produit la galle poudreuse de la Pomme de terre étant incomplets et confus, nous avons pensé qu'il était intéressant d'examiner le *Spongospora* du Cresson et de comparer nos résultats à ceux qui ont été décrits sur ce genre. A l'issue de cette étude, nous ne saurions regretter de l'avoir entreprise, car elle a largement confirmé les observations sur le cycle évolutif de l'espèce citée plus haut et il devient par suite probable que nos remarques s'étendent à la plupart des Plasmodiophoracées.

En effet, on sait que certains auteurs, n'ayant rencontré aucun phénomène de caryogamie, ni dans la plante parasitée ni à l'extérieur de celle-ci, supposent qu'une fusion entre gamètes ou zoospores pourrait s'effectuer en dehors de l'organe atteint. Selon eux, l'élément nouveau issu de cette fusion, la myxamibe, pénètre et infecte les cellules de l'hôte, se divise plusieurs fois pour donner le plasmode plurinucléé. Pour admettre cette hypothèse il aurait

fallu d'abord constater que le volume du cytoplasme et du noyau de la myxamibe est double de celui des éléments qui ont fusionné. Or, tel n'est pas le cas. D'autres auteurs, et ceux-ci sont sans nul doute beaucoup plus près de la vérité, n'admettent pas une fusion hors de l'hôte, et pensent, sans l'avoir constatée cependant, que celle-là pourrait avoir lieu dans le plasmode entre les noyaux disposés par paires.

Nous montrerons, au cours de ce travail, que les phénomènes nucléaires liés strictement à l'évolution de ce champignon s'accomplissent d'une manière beaucoup plus simple que ceux, si compliqués et parfois invraisemblables, que divers auteurs ont relatés, en se basant surtout, d'ailleurs, sur des hypothèses.

Dans les racines tordues et renflées en petites tumeurs, le champignon se présente sous forme de masses cytoplasmiques, multinucléées, aux contours irréguliers, occupant une partie ou la totalité de la cavité d'une cellule épidermique ou même des cellules des régions plus éloignées (parenchyme, assise génératrice, vaisseaux, etc.). Dans d'autres cellules on trouve les sporanges arrondis, remplis d'un grand nombre de spores uninucléées, à membrane lisse, un peu épaissie, qui se montrent disposées en file ou agglomérées en balles (spore-balls) plus ou moins importantes et séparées par des espaces décrits comme des canaux, fissures ou dépressions. On peut trouver, à côté de ceux-là, des sporanges contenant des spores vides. Dans ces derniers, les myxamibes, ayant quitté l'enveloppe sporale, les parois hexagonales ou polygonales impriment à ces sporanges une structure alvéolée ou spongieuse caractéristique. Entre ces deux sortes d'aspects, plasmode et sporange, tous les stades s'échelonnent d'une façon très nette.

J. A. Tomlinson pense que chaque plasmode provient d'une zoospore qui s'arrondit, se développe et remplit presque toute la cellule envahie. Selon cet auteur, la forme et la taille du plasmode sont déterminées par celles de la cellule-hôte. A propos du *Spongospora* de la Pomme de terre, les auteurs ne sont pas d'accord en ce qui concerne le mode de l'infection de la plante par le parasite. Pour certains (Osborn, Horne), une myxamibe uninucléée pénètre dans le tubercule en traversant l'épiderme, se divise plusieurs fois pour donner plusieurs générations de myxamibes qui s'unissent ensuite en un sporange.

Pour Kunkel, Mme Piard-Douchez, la contamination ne se fait pas par des amibes séparées mais par le plasmode issu de la

fusion des myxamibes préexistantes. Ce plasmode envoie des pseudopodes fins qui se glissent entre les cellules épidermiques et dans les espaces intercellulaires plus profonds et pénètrent à l'intérieur des cellules.

Observations personnelles.

Disposant d'un matériel très abondant et riche en stades d'infection, nous avons pu suivre assez facilement les diverses étapes du développement de ce champignon. Celui-ci s'infiltre dans les cellules superficielles de la racine sous forme d'amibes ou de myxamibes uninucléées. Une ou plusieurs de ces dernières peuvent envahir la même cellule. Lorsqu'une myxamibe se trouve isolée dans une cellule, au bout d'un certain temps elle s'arrondit, se gonfle un peu et finit par dégénérer. Pour qu'elle puisse survivre et évoluer il faut qu'elle s'associe à d'autres comme cela a lieu lorsque plusieurs myxamibes pénètrent dans la même cellule.

Dans ce dernier cas, qui est le plus général, nous avons remarqué que les amibes, plus ou moins éloignées les unes des autres, au début, se rapprochent bientôt, entrent en contact, leurs limites s'effaçant jusqu'à devenir invisibles, et finissent par se confondre en une masse multinucléée : le jeune plasmode. Parfois, deux, trois ou plusieurs plasmodes peuvent coexister dans la même cellule. Souvent, ceux-ci semblent confluer en une masse commune, mais, en réalité, chacun d'eux conserve son individualité qui se révèle à un moment donné par l'état différent des noyaux (Fig. 1 à 5, Pl. I).

Contrairement à ce qui a été décrit chez le *Spongospora* de la Pomme de terre, le plasmode, dans les racines du Cresson, n'envoie pas de prolongements ou pseudopodes qui s'infiltrent entre les cellules de l'hôte et à leur intérieur. Une fois formé, ce plasmode reste cantonné dans la cellule nourricière. Seules, les myxamibes assurent la propagation de la maladie d'une cellule à l'autre. Nous avons rencontré ces éléments dans les cellules, entre les cellules et dans les méats aussi bien dans les régions superficielles que dans celles plus profondes.

Les myxamibes sont constituées d'un cytoplasme finement granuleux et d'un noyau pourvu de membrane, nucléole et réseau chromatinien porteur de chromocentres très réduits.

Dans le plasmode, le cytoplasme est creusé de plusieurs vacuoles de diverses tailles. Parfois une grosse vacuole centrale,

signalée déjà par J. A. Tomlinson, occupe une large partie du plasmode. Les noyaux se trouvent, dans ce cas, disposés autour de la vacuole.

Pendant la vie végétative du jeune plasmode, les noyaux grandissent un peu, leur chromaticité s'accentue. Aucune division nucléaire ne s'effectue pendant ce stade. Le nombre des noyaux du plasmode correspond à celui des myxamibes qui se sont fusionnées. Nous avons rencontré des plasmodes renfermant de deux à plusieurs noyaux (jusqu'à vingt, trente, et même davantage). Ces noyaux conservent toujours leur aspect : ils sont sphériques et mesurent à peine 2 µ de diamètre. Comme le plasmode n'envoie pas de pseudopodes, ils ne s'allongent pas, ne deviennent pas fusiformes comme il arrive chez les *Plasmodiophora*.

La fin de cette vie végétative est annoncée par la disposition des noyaux par couples. A ce moment, ces derniers ont atteint leur maturité. Dans chaque couple, les noyaux se rapprochent de plus en plus jusqu'à fusionner complètement. Comme les fusions nucléaires ne s'effectuent pas en même temps, on peut rencontrer dans le même plasmode des noyaux appariés, isolés, et d'autres plus gros qui sont ceux déjà réunis. Finalement le plasmode est rempli de noyaux de fusion. Ces noyaux diploïdes présentent au début un contour irrégulier mais qui s'arrondit aussitôt accomplis les phénomènes intimes de la fusion (Fig. 6 à 11, Pl. I).

Dans les figures 12 et 13, on voit divers aspects de noyaux en cours de fusion : deux noyaux rapprochés d'abord avec chacun son nucléole et le matériel chromatinien disposés aux zones de contact. Plus tard, les membranes nucléaires qui se touchent se sont dissoutes et l'on observe, dans la cavité nucléaire agrandie, au centre du noyau, les deux nucléoles et les deux lots de chromatine. Après la fusion on n'aperçoit qu'un seul nucléole beaucoup plus gros et à contour irrégulier. Bientôt celui-ci devient net, de même que celui du noyau de fécondation à l'intérieur duquel la chromatine s'étale en quelques traînées et granules.

Ces aspects intimes de fusions nucléaires, que la coloration par l'hématoxyline et par le violet de gentiane rend beaucoup moins nettes en comparaison des images plus fines obtenues grâce à la méthode de Feulgen, représentent-ils les figures que les anciens auteurs ont décrites comme étant une promitose ou une division cruciforme?

Le « saturn-stage » d'Osborn, selon lequel un « central-body » ou caryosome est situé au centre du noyau et se montre entouré

d'un anneau de chromatine, correspond-il à l'un de ces aspects? L'auteur confondait-il le rapprochement de deux nucléoles et leur fusion avec l'étirement de celui-ci en haltère et son partage ensuite? Voyait-il, dans les deux masses de chromatine de noyaux en voie de fusionner, la division en deux de l'anneau? Nous sommes persuadée qu'une confusion a été faite au moment des fusions nucléaires qui précèdent la méiose, fusion qu'aucun de nos prédécesseurs n'avait observée jusqu'ici. Les divisions somatiques, intranucléaires, décrites à ce stade, et que les auteurs ont rarement rencontrées, et ceci, pensaient-ils, à cause de leur déroulement très rapide suivi de longs stades intermédiaires de noyaux au repos, n'existent pas. Les premières divisions qui apparaissent dans le plasmode mûr sont celles de noyaux de fécondation. La division de ces noyaux est une méiose. D'ailleurs presque tous les auteurs ont placé la méiose pendant cet état plasmodial.

Chez le *Spongospora* du Cresson, comme chez le *Plasmodiophora* qui provoque la hernie du Chou, les noyaux de fusion passent par un stade de repos qui se caractérise par un effacement du matériel chromatinien. Cet aspect de noyaux à peine colorés n'a pas échappé aux anciens qui ont décrit « l'akaryote-stage » ou stade de transition (« transition-stage » de WINGE). Pour OSBORN comme pour HORNE, pendant ce stade, des particules de chromatine sont expulsées du noyau dans le cytoplasme sous forme de granules ou chromidies. Finalement ces noyaux disparaissent et d'autres à structure différente se formeraient à leur place. Ces noyaux formés *de novo* (the new-nucleus d'OSBORN, ou the reconstructed nucleus de COOK) se fusionnent; mais personne n'a vu cette fusion, elle a été suggérée par le fait que les auteurs ont rencontré parfois des noyaux côte à côte. Nous n'insisterons pas sur toutes ces descriptions, un historique complété d'une bibliographie ayant déjà été fait dans notre travail précédent sur le *Plasmodiophora*.

Les premiers indices de noyaux qui vont se diviser se manifestent par une belle coloration en rouge violacé du matériel chromatinien : réseau et chromocentres. Ensuite, toutes les phases, plus ou moins longues, se succèdent rapidement dans ces noyaux dont la taille s'accroît progressivement jusqu'à la fin de la prophase. A ce moment, la membrane nucléaire s'efface. Les chromosomes, par contre, nettement individualisés, de tailles diverses, se laissent facilement dénombrer après la réaction nucléale de Feulgen. Une différenciation assez poussée de prépara-

tions colorées à l'hématoxyline et au violet de gentiane nous a également permis de compter huit chromosomes. Ces derniers se disposent ensuite en plaque équatoriale. A l'anaphase, les deux chromosomes de chaque gemini se séparent et gagnent chacun un pôle. La dissociation et l'ascension vers les pôles se font irrégulièrement de sorte qu'on peut fréquemment trouver des chromosomes-fils en retard sur les autres. Lorsque tous les chromosomes ont atteint les pôles on retrouve le même nombre de huit, mais ces chromosomes sont moitié plus petits que ceux qui figuraient sur la plaque équatoriale. Quant au nucléole, il demeure intact, sans changement de forme ni de volume, pendant tous les stades de la prophase. Ce n'est qu'au début de la métaphase qu'il disparaît dans le cytoplasme. Toutes les divisions qui ont lieu dans le même sporange sont simultanées. Lorsque plusieurs plasmodes coexistent dans la même cellule, leurs noyaux ne se trouvent pas toujours aux mêmes stades. Ainsi nous avons rencontré des îlots dont les noyaux sont en métaphase ou anaphase alors que dans l'îlot voisin ils sont en télophase, au repos ou en fin de prophase (Fig. 14 à 19, Pl. I).

Pendant que les noyaux-fils s'organisent, le cytoplasme se condense autour d'eux et sépare de petites cellules sans membrane. A partir de ce moment le plasmode devient un sporange. Après un court état de repos, ces noyaux entrent à leur tour en division. Ces divisions ordinaires ne présentent rien de particulier et sont également simultanées. Le nombre de chromosomes est toujours de huit. Ce même nombre figure encore dans la troisième mitose. Cette dernière division a été déjà signalée par KUNKEL chez le *Spongospora* de la Pomme de terre, par COOK chez *Ligniera* et par HORNE et nous-même chez le *Plasmodiophora Brassicae* (Fig. 20 à 22).

Dans toutes ces divisions, ni centrosomes ni asters n'apparaissent aux pôles des fuseaux. Ces éléments, qui ont longtemps préoccupé les anciens et que la plupart des auteurs modernes ne reconnaissent plus, correspondent à des éléments étrangers au noyau et n'ayant aucun rapport avec l'évolution de ce dernier. Ils représentent, lorsqu'ils se trouvent au voisinage des pôles, des précipitations vacuolaires ou des chondriosomes. Quant aux fibres astériales il ne s'agit que de trabécules cytoplasmiques qui relient parfois les noyaux entre eux et qui s'accentuent sous l'action coagulante des fixateurs à base d'acides.

A la fin des divisions nucléaires, les sporanges plurinucléés entourés d'une membrane fine et lisse, s'arrondissent un peu.

Dans les cellules à plusieurs sporanges des espaces plus ou moins importants séparent ces derniers les uns des autres. Nous pensons que ce sont ces espaces qui ont été décrits comme constituant des canaux ou des fissures.

Au moment de la formation des spores, des parois isolent de petites cellules uninucléées disposées en file ou groupées, agglomérées en balles (spore-balls) (Fig. 23, Pl. I). Chaque balle correspond donc à un sporange et chaque sporange à un plasmode. Il y aura autant de balles de spores dans une cellule que de plasmodes initiaux.

D'après TOMLINSON, qui a observé les sporanges ou zoosporanges dans des coupes de matériel frais montées dans l'eau distillée ou traitées par le lacto-phénol-bleu coton, chacun d'eux, en germant, libère des zoospores à deux cils inégaux. Ces zoospores nagent dans l'eau environnante, ensuite s'immobilisent à la surface de l'épiderme, perdent leurs cils et de piriformes deviennent sphériques. L'auteur a vu très rarement cette germination et a observé que la mise en liberté des zoospores était précédée par une sorte de vibration et d'agitation de ces éléments à l'intérieur du sporange.

Chez l'espèce parasite du Cresson, au moment de la germination, le contenu de chaque spore s'échappe sous la forme d'une petite masse amiboïde, uninucléée : la myxamibe douée de mouvements. Ces derniers sont exécutés grâce à des prolongements ou pseudopodes décrits comme étant des cils ou flagelles.

LEDINGHAM a signalé des spores à quatre cils et sugère une fusion possible de zoospores. KOLE a observé, chez le *Spongospora* de la Pomme de terre, des myxamibes avec quatre et même six flagelles. Chez la même espèce, M[me] PIARD-DOUCHEZ n'a vu aucune fusion entre les zoospores et l'auteur reconnaît n'avoir jamais rencontré de caryogamie de sorte qu'on ne sait pas où placer ce phénomène de sexualité. J. A. TOMLINSON, non plus, n'a pas observé de fusion entre gamètes chez le parasite du Cresson.

On peut donc résumer ainsi le cycle évolutif du *Spongospora* des racines du Cresson :

L'élément uninucléé issu de la spore, zoospore, amibe ou myxamibe, représente l'agent de pénétration et d'infection de l'organe atteint. La taille de cet élément et le taux de chromatine nucléaire sont les mêmes aussi bien avant la pénétration dans la cellule-hôte qu'après. Il n'y a donc pas eu un changement, une fusion qui aurait doublé le volume de l'unité.

2

Dans la cellule contaminée, les myxamibes se rapprochent et fusionnent leurs cytoplasmes (plasmogamie) pour donner le jeune plasmode qui représente l'appareil végétatif du champignon. Pendant cette période, le plasmode se nourrit aux dépens de la cellule hospitalière. Les noyaux grandissent, s'enrichissent en chromatine de sorte qu'à la fin de cette vie végétative, ayant atteint leur maturité, ils deviennent capables d'assumer, par leur fusion d'abord, et par leur division ensuite, la formation des noyaux des futurs embryons, les spores.

Les noyaux de fécondation, dont le volume est deux fois plus élevé que celui des noyaux qui se sont fusionnés, subissent trois divisions successives et simultanées. Par la première division, qui est une méiose, les chromosomes doubles sont ramenés à leur taille initiale.

La disposition des noyaux par paires et leur fusion annoncent la fin de la vie somatique. La division des noyaux de fusion transforme les plasmodes mûrs en sporanges.

Les spores, les myxamibes et le jeune plasmode représentent la phase haploïde. Cette phase est de longue durée comme chez les champignons supérieurs.

Les plasmodes mûrs, avec les noyaux de fécondation, représentent la phase diploïde, de courte durée. Ces noyaux ont la même valeur que ceux des asques et des basides.

BIBLIOGRAPHIE

Bondoux (P.). — Sur une maladie du Cresson, nouvelle en France. *C. R. Ac. Sc.*, 246, 1958.

Heim (Mme P.). — Le noyau dans le cycle évolutif de *Plasmodiophora Brassicae* Woron. *Rev. de Myc.*, 22, 1955.

— Sur l'évolution nucléaire du *Spongospora* qui produit les tumeurs des racines du Cresson. *C. R. Ac. Sc.*, 248, 1959.

Horne (A. S.). — Preliminary note on *Spongospora Solani* Bruch. *Ann. of Bot.*, 25, 1911.

— Nuclear division in the Plasmodiophorales. *Ibid.*, 44, 1930.

Howard (H. W.) et Lyon (A. G.). — Crook root of Watercress. N.F.U. *Watercress Branch News Sheet*, 12, 1950.

Karling (J. S.). — The Plasmodiophorales. New York, 1942.

Kole (A. P.). — A contribution to the knowledge of *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lager., the cause of powdery scab of potatoes. *thesis University of Wageningen*, 1954.

Kunkel (L. O.). — A contribution to the life-history of *Spongospora subterranea. Jour. Agr. Research*, 4, 1915.

LEDINGHAM (G. A.). — Occurrence of zoosporangia in *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lager. *Nature*, 135, 1935.

OLIVE (L. S.). — The structure and behaviour of Fungus nuclei. *Bot. Rev.*, 19, 1953.

OSBORN (T. G. B.). — A preliminary note on the life-history and cytology of *Spongospora subterranea* (Wallroth) Johnson. *Ann. of Bot.*, 25, 1911.

PARMENTIER (G.). — Remarques sur une affection nouvelle du Cresson. *Parasitica*, 12, 138, 1956.

PIARD-DOUCHEZ (Mme Y.). — Le *Spongospora subterranea* et son action pathogène. *Ann. Sc. Nat. Bot.*, 11, 1949.

SPENCER (D. M.). — Watercress investigation. *Rep. nat. veg. Res. Sta. Wellesbourne*, 1950.

— et GLASSCOCK (H. H.). — Crook root of Watercress. *Plant Path.*, 2, 1953.

TOMLINSON (J. A.). — Crook root of Watercress. The Causal organism *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lager. f. sp. *Nasturtii* f. sp. nov. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 41, 1958.

VIENNOT-BOURGIN (G.). — Les champignons parasites des plantes cultivées. Ed. Masson, Paris, 1949.

PLANCHE I

Légende des figures

Spongospora subterranea (Wallr.) Lager.
Fixateur Helly, coloration méthode de Feulgen.

Fig. 1 et 2. — Cellules épidermiques envahies par des myxamibes uninucléées. On voit également le noyau de la cellule-hôte.
Fig. 3. — Cellule parenchymateuse avec des myxamibes isolées et d'autres qui se sont déjà fusionnées; des amibes circulent entre les espaces cellulaires.
Fig. 4. — Myxamibes et plasmodes dans une cellule plus profonde.
Fig. 5. — Myxamibes en fusion.
Fig. 6. — Noyaux rapprochés par paires.
Fig. 7. — Noyaux en fusion, le centre du plasmode est occupé par une vacuole centrale.
Fig. 8. — Noyaux diploïdes dans un plasmode qui occupe toute la cellule nourricière.
Fig. 9. — Même stade, dans une cellule à plusieurs plasmodes.
Fig. 10. — Noyaux au repos dans plusieurs plasmodes (Fixateur Regaud, coloration par l'hématoxyline ferrique).
Fig. 11. — Plusieurs cellules épidermiques infestées par le champignon. On reconnaît les divers stades de l'évolution.
Fig. 12. — Divers aspects des phénomènes intimes de la fusion.
Fig. 13. — *Id.* (Nawaschin-violet de Gentiane).
Fig. 14. — Structure du noyau de fusion.
Fig. 15. — Prophase I : on distingue huit filaments chromatiques de diverses tailles.
Fig. 16. — Fin de prophase, on compte facilement huit chromosomes. Dans le plasmode voisin, les noyaux sont en métaphase I.
Fig. 17. — Fin d'anaphase dans un plasmode alors que dans un autre les noyaux-fils sont déjà constitués.
Fig. 18. — Fin d'anaphase dans un sporange.
Fig. 19. — Même stade, le cytoplasme sépare des cellules nues.
Fig. 20. — Fin de prophase II.
Fig. 21. — Fin d'anaphase II.
Fig. 22. — Fin de télophase III.
Fig. 23. — Spores groupées et en files.

Etude du Melogramma spiniferum (Wallr.) De Notaris, Pyrénomycète Ascohyménié, Annellascé, Bituniqué

Par Gaston DOGUET (Caen).

■

Les asques d'un Pyrénomycète récolté à Cametours (Manche) le 1[er] novembre 1958 ont, dès les premiers examens, retenu notre attention. Leur appareil apical, réduit à un simple anneau non amyloïde, est du type reconnu par Chadefaud chez les Pyrénomycètes Annellascés de l'ordre des Diaporthales, qui sont également des Ascohyméniés et des Unituniqués. Leur déhiscence se fait selon le mode « Jack in box », c'est-à-dire que leur tunique externe se rompt au sommet et que leur tunique interne s'allonge alors considérablement avant de libérer les spores. Or, d'après les bases de la systématique des Ascomycètes proposées actuellement, ce mode de déhiscence caractérise les Pyrénomycètes Bituniqués, qui sont aussi des Ascoloculaires et, en principe, des Nassascés.

Une espèce chez laquelle se rencontrent, en même temps, des caractères déclarés jusqu'à présent incompatibles mérite une étude aussi approfondie que possible.

Identification.

Pyrénomycète recueilli sur souche de Hêtre de 7 cm de diamètre. *Stromas* noirs, de 2 à 5 mm, plus ou moins confluents, nés dans la profondeur de l'écorce, mais devenus rapidement superficiels, composés d'une enveloppe peu dure, aisément séparable, limitant une vaste cavité, hérissée des cols noirs des périthèces qui peuvent atteindre 2 mm de longueur. *Périthèces* logés dans la cavité (une dizaine environ par stroma), serrés les uns contre les autres et par suite souvent anguleux, de 400-800 µ de diamètre. *Parois périthéciales* grises à noires, molles mais résistantes, nettement séparées de l'enveloppe du stroma à laquelle elles sont seu-

lement attachées au niveau du col. *Asques* cylindriques, octospores, 150-230 μ × 15-18 μ, disposés en un hyménium tapissant plus de la moitié inférieure de la cavité périthéciale, entremêlés de longues *paraphyses* filiformes, septées. *Spores* de 50-75 μ × 7-9 μ, légèrement courbes, atténuées aux deux extrémités, divisées par 7 cloisons transversales en 8 cellules; membranes des cellules terminales hyalines, toutes les autres et les cloisons transversales de couleur brune.

L'ensemble de ces caractères, comparés à ceux indiqués par Winter (1887) et plus récemment par Munk (1957), permet, avec certitude, de nommer notre Champignon *Melogramma spiniferum* (Wallr.) De Notaris.

Les Faits.

Méthodes d'étude.

Le matériel a d'abord été étudié à l'état frais, par dilacération sous le binoculaire et coupes à la main. Afin de préciser les rapports exacts des différentes parties et d'acquérir quelques données sur l'état nucléaire des cellules, des stromas ont été fixés au Duboscq-Brasil, inclus dans la paraffine et débités au microtome en coupes de 5 μ. Les coupes ont été colorées à l'hématoxyline ferrique avec coloration de fond à l'éosine, ou traitées par la méthode de Feulgen, suivie d'un bain de vert Lumière.

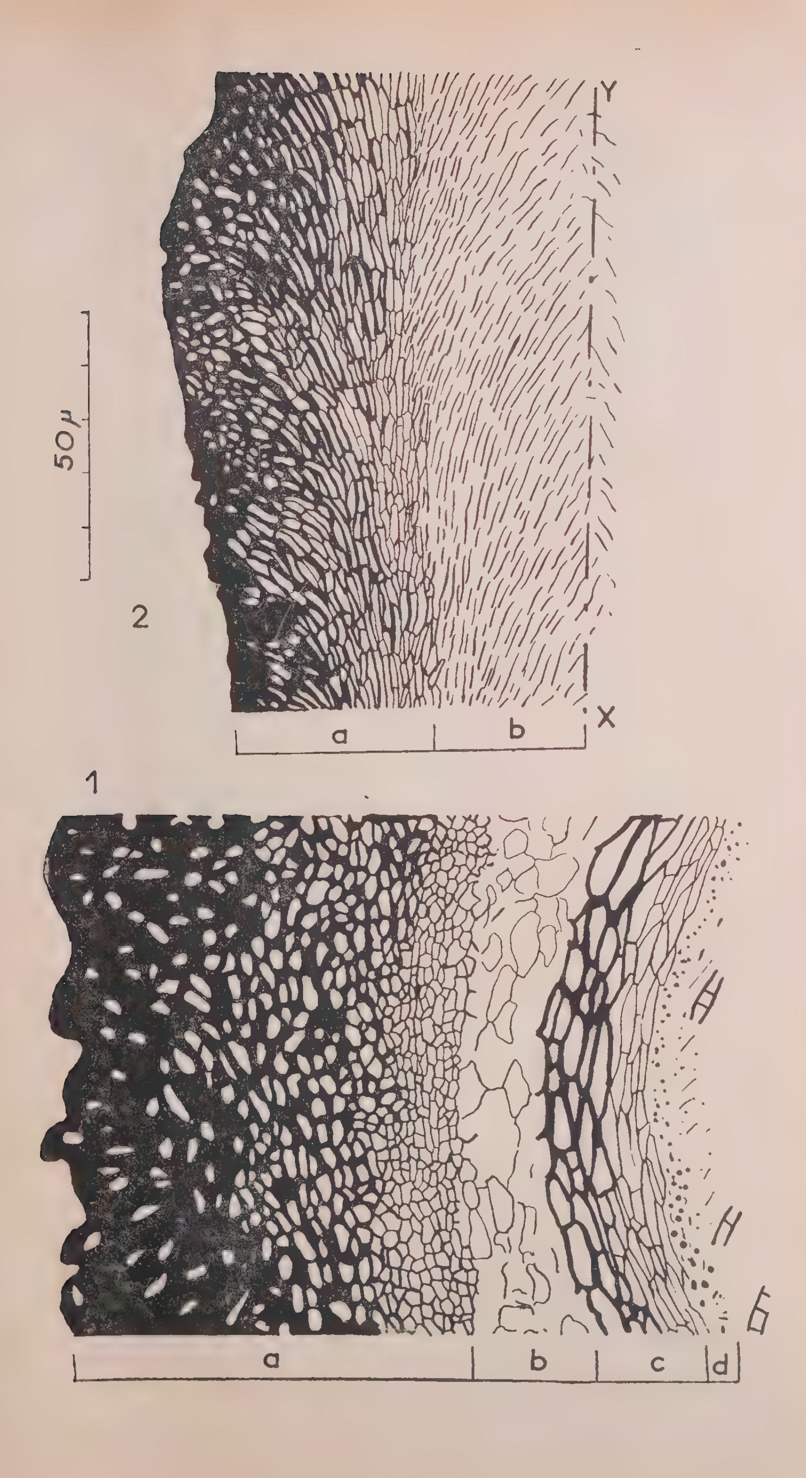
Stromas et parois périthéciales.

L'enveloppe du stroma est d'épaisseur variable, mais en général comprise entre 200 et 250 μ. Ses cellules polyédriques ont une membrane noire d'autant plus épaisse qu'elles sont plus externes (Fig. 1, a). Les parois périthéciales, beaucoup plus minces (40 à 60 μ), présentent en coupe un aspect bien différent; elles se composent de cellules allongées tangentiellement, à membranes

---

Fig. 1. — Coupe de la croûte d'un stroma et d'une paroi périthéciale (portion de la photographie 2, Pl. texte. a) Croûte du stroma; les membranes des cellules, minces vers l'intérieur, deviennent rapidement très épaisses vers l'extérieur. b) Cellules très fragiles, séparant les périthèces de la croûte du stroma. Il s'agit probablement des restes de la partie centrale du stroma, existant avant le développement des ébauches périthéciales. c) Paroi périthéciale; cellules aplaties tangentiellement, à membranes minces vers l'intérieur, épaisses vers l'extérieur. d) Hyménium, et quelques sections obliques d'ascospores.

Fig. 2. — Portion d'une coupe longitudinale et sensiblement axiale du col d'un périthèce. X Y, axe du col. a) Paroi du col; les hyphes qui la composent, nés à l'intérieur, se sont développés obliquement vers l'extérieur. b) Intérieur du canal du col, empli de périphyses qui se sont allongées obliquement vers l'axe du col.



Y
50μ
2
X
a
b
1
a
b
c
d

très minces vers l'intérieur des périthèces, progressivement épaissies vers l'extérieur (Fig. 1, c). Entre la paroi du stroma et les périthèces d'une part, entre les périthèces d'autre part, demeure fréquemment un tissu fragile, fait de grandes cellules hyalines plus ou moins distinctes, reste probable de la partie centrale du stroma existant avant le développement des ébauches périthéciales (Fig. 1, b). Lors de la décortication d'un stroma, ce tissu, probablement mort, apparaît sous forme d'une fine pulvérulence blanche à la surface des périthèces.

Cols des périthèces.

Chaque périthèce est pourvu d'un col. Nous ne savons pas s'il se développe avant ou après la différenciation de la croûte du stroma. Nous n'avons pas vu comment il se forme et s'allonge, mais l'alignement des cellules, révélé par l'examen des coupes sensiblement axiales (Fig. 2), permet de penser qu'il naît suivant un mode fréquent chez les Pyrénomycètes : croissance tangentielle des hyphes du sommet de la paroi périthéciales vers un même point de cette paroi, d'où redressement de l'extrémité de ces hyphes qui croissent alors vers l'extérieur, serrés autour d'un canal axial, et percent l'enveloppe du stroma. Ils se ramifient; les éléments émis vers l'intérieur du canal (Fig. 2, b) restent filiformes, très grêles, et constituent les périphyses dirigées obliquement vers l'ouverture du col; leurs cellules renferment un cytoplasme riche, qui retient fortement les colorants, et un ou deux noyaux, très nets après le traitement par la méthode de Feulgen, qui, bien que de petite taille, occupent presque toute leur largeur. Les éléments émis vers l'extérieur se différencient profondément, leurs membranes devenant épaisses et noires et ressemblant à celles des cellules de la croûte du stroma (Fig. 2, a).

Suivant la position des périthèces, leur col peut parcourir un chemin plus ou moins long, mais rarement important, à l'intérieur du stroma avant de percer au dehors (Photographie, Pl. texte). Il est très difficile de distinguer ses cellules externes de celles du stroma avec lesquelles elles se trouvent intimement mêlées. Enfin, à la jonction du col avec le corps du périthèce, la paroi périthéciale est généralement épaissie.

Paraphyses.

L'examen des plus jeunes périthèces rencontrés montre que les paraphyses emplissent la cavité périthéciale avant le plein déve-

loppement des asques. Il s'agit de vraies paraphyses qui s'élèvent de la paroi vers l'entrée du col dans lequel leurs cellules terminales peuvent même pénétrer. Leur base est constituée par des éléments courts (13-25 μ × 7-8 μ), ramifiés, trois à cinq paraphyses naissant à partir d'une même cellule (Fig. 3). Les éléments suivants sont de plus en plus grêles, et le dernier est arrondi à l'extrémité. Les plus longues paraphyses, atteignant 400-450 μ de longueur, partent du fond du périthèce; celles qui tapissent la paroi sont d'autant plus courtes qu'elles naissent plus près de la base du col. Très serrées les unes contre les autres, leur ensemble offre souvent sur les coupes l'apparence d'un tissu, mais, dans les périthèces déchirés, elles s'écartent les unes des autres et leur véritable nature peut alors être reconnue. Leurs cellules sont généralement uninucléées.

Naissance des asques.

N'ayant pas rencontré de périthèces très jeunes, nous ne savons rien des hyphes ascogènes avant le développement des premiers asques. L'examen de groupes d'asques dilacérés dans une goutte d'eau et de coupes colorées montre que, dans un même périthèce, existent côte à côte des asques de tous les âges, et que tous naissent, au même niveau que les paraphyses, de la cellule médiane binucléée d'un crochet dangeardien typique. Les deux compartiments uninucléés qui encadrent le compartiment médian s'anastomosent, et l'élément qui en résulte peut s'allonger latéralement et former un nouveau crochet (Fig. 4). Cependant, la cellule médiane ne se transforme pas obligatoirement en asque; parfois, elle émet un hyphe long de 5 à 10 μ dont l'extrémité se recourbe en un nouveau crochet, d'où l'existence d'asques portés par un hyphe ascogène bouclé au moins une fois (Fig. 5 et 6). Lorsque l'élément résultant de l'anastomose des deux cellules uninucléées du premier crochet s'est allongé et a fourni à son tour un troisième crochet, on a la figure typique du mode de ramification des hyphes ascogènes après le début de la formation des asques (Fig. 7).

Les asques au repos.

Les asques sont cylindriques, longs de 150-230 μ sur 15-18 μ de calibre. Les deux tuniques qui composent leur paroi se reconnaissent aisément, l'interne hyaline, d'épaisseur très variable, l'externe, également hyaline, toujours fine (moins d'un demi-μ)

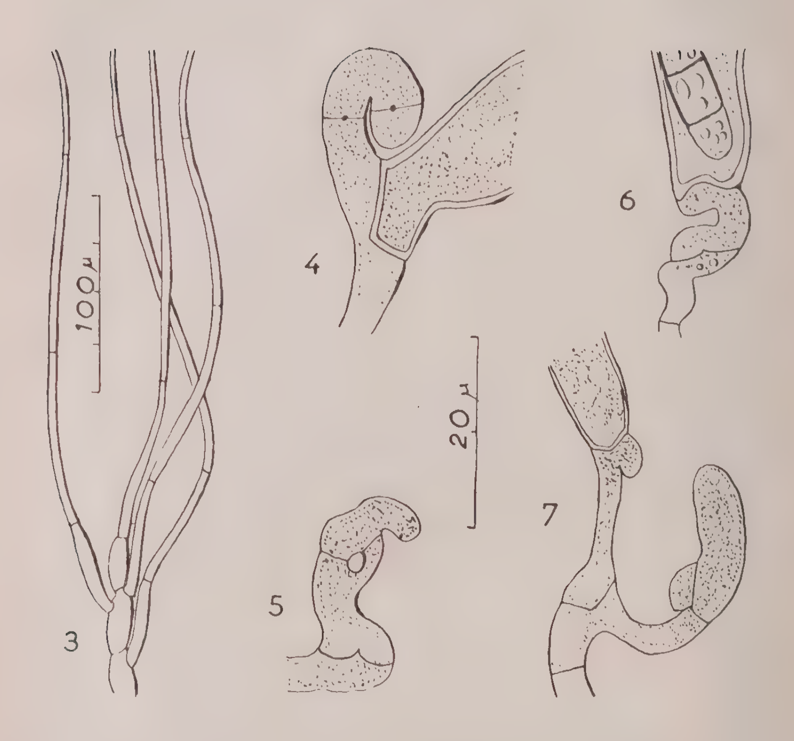


Fig. 3. — Base des paraphyses; plusieurs paraphyses prennent naissance sur la même cellule.

Fig. 4. — Base d'un asque à membrane déjà épaissie; l'élément résultant de l'anastomose des deux cellules extrêmes du crochet qui lui a donné naissance a fourni un second crochet.

Fig. 5 et 6. — La cellule médiane d'un crochet ne s'est pas transformée en asque, mais a fourni un nouveau crochet aux cellules extrêmes anastomosées (5) qui a donné naissance à un asque (6).

Fig. 7. — Ramification d'un hyphe ascogène au niveau d'un crochet.

et d'épaisseur constante. Ces deux tuniques enveloppent complètement les asques et existent au sommet comme au niveau du crochet, alors que la membrane des deux cellules anastomosées de celui-ci reste mince. L'appareil apical est réduit à un simple anneau de 5 µ de diamètre, qui, en coupe optique, apparaît sous la forme de deux corps réfringents, longs de 3 à 4,5 µ (hauteur de l'anneau), larges de 2 µ environ, disposés symétriquement à 1 µ l'un de l'autre. La moitié supérieure de l'anneau est enfoncée dans la tunique interne, qui apparemment, emplit presque toute sa cavité axiale, alors que la moitié inférieure est au contact de l'épiplasme qui pénètre peu dans le canal. Cette disposition n'est pas toujours visible dans l'asque au repos; en particulier, lorsque la tunique interne, gonflée, vient s'appliquer sur les flancs de la moitié inférieure de l'anneau, celui-ci semble entièrement placé à l'intérieur, et l'épiplasme seulement au contact de sa base. La trace du niveau de l'insertion de l'anneau dans la tunique demeure souvent perceptible, et peut alors faire croire à l'existence de deux anneaux superposés et accolés, mais la disposition réelle apparaît toujours dès que l'asque commence à s'allonger et que l'anneau a franchi la tunique externe.

Pour tenter de mettre en évidence des détails que l'observation dans l'eau n'aurait pas fait apparaître, divers colorants ont été employés.

Vert Janus : anneau et tunique externe colorés intensément en bleu foncé, tunique interne violacée ou colorée en bleu très pâle; épiplasme bleu.

Rouge Congo : anneau coloré intensément en rouge orangé; tunique interne colorée légèrement en rouge; aucune coloration de la tunique externe.

Bleu de crésyl brillant : anneau seul coloré en bleu clair.

Bleu de Unna : anneau seul coloré en bleu clair.

Soudan III : aucune coloration de l'anneau et des tuniques.

Bleu coton acétique : anneau bleu clair; tunique interne violacée, ce qui met en évidence, sur le fond bleu du liquide de montage, la tunique externe demeurée incolore.

Bleu coton lactique : mêmes remarques, mais les asques se contractent, les membranes se plissent, rendant illusoire la recherche de détails fins.

Solution iodo-iodurée : aucune action sur l'anneau et les tuniques.

Hématoxyline ferrique : anneau brun; pas de coloration des tuniques.

Fuchsine et vert Lumière : anneau violacé; pas de coloration des tuniques.

Ces examens après coloration ont été complétés par l'étude au microscope à contraste de phase; la tunique externe et l'anneau apparaissent alors nettement.

Aucune de nos longues observations, portant sur des centaines d'appareils apicaux d'asques de tous âges du *Melogramma spiniferum,* ne nous a permis de voir de détails structuraux autres que l'unique anneau à demi enfoncé dans la tunique interne. En particulier, la nasse apicale, qui, d'après les descriptions de Chadefaud, caractérise en principe l'appareil apical des asques éjectant leurs spores par le procédé « Jack in Box », n'existe pas ici.

Notons enfin que la différenciation des tuniques et de l'anneau a lieu très tôt, généralement avant la première division du noyau de fusion de l'asque.

Les noyaux de l'asque.

D'après les quelques crochets rencontrés dans les coupes, la cellule médiane renferme deux noyaux d'abord petits, mais qui grossissent rapidement et peuvent atteindre 1,5 μ de diamètre alors que les deux cellules qui l'encadrent ne contiennent qu'un seul noyau de taille peu variable (environ 0,7 μ). Le noyau de fusion de l'asque est volumineux (7 à 8 μ) et de structure normale; en plus du nucléole, il renferme un nombre indéterminé, mais relativement élevé, de points et de courts bâtonnets présentant la réaction de Feulgen. Les noyaux issus de sa division (non observée) ont encore 4 μ de diamètre, et les 8 noyaux autour desquels se différencient les spores, environ 2 μ.

L'éjection des spores.

Lorsque, aussitôt après la récolte, le *Melogramma* a été maintenu à l'humidité dans un cristallisoir recouvert d'une plaque de verre, l'éjection des spores par les asques peut être observée pendant plus d'un mois. Au contraire, lorsque le Champignon a été maintenu au sec en vue de sa conservation en herbier, les asques, en général, ne fonctionnent plus; nous n'avons pas vérifié si un séjour prolongé en atmosphère humide leur rendait intégralement leur aptitude fonctionnelle.

L'éjection a lieu de façon identique quel que soit le degré de maturité des asques. Ceux qui ne renferment encore aucune ascospore différenciée expulsent leur épiplasme plus vite que les asques mûrs n'éjectent leurs spores et leur cytoplasme résiduel.

Pour étudier le début de l'éjection, il convient d'opérer rapidement le prélèvement d'un groupe d'asques, son montage dans une goutte d'eau, et la mise en place de la préparation sous le microscope, car le phénomène commence très tôt, Nous avons eu la chance de saisir l'instant exact de l'ouverture d'un asque, alors que, observant à l'objectif à immersion, son sommet occupait une partie importante du champ. Le bombement apical de l'asque s'accentue, et la tunique interne, pincée entre la tunique externe et l'anneau, s'aplatit; il ne semble pas cependant que l'anneau vienne au contact de la tunique externe. Brusquement, cette dernière cède, et l'anneau franchit l'ouverture en même temps que le sommet de la tunique interne (Fig. 9 et 10). Au-dessous de lui, la tunique externe se resserre, étranglant la tunique interne gonflée, qui ne laisse qu'un passage étroit à l'épiplasme. L'ouverture se fait soit en un point situé exactement au sommet de l'asque, soit avec arrachement d'un faible lambeau circulaire de tunique externe; ce lambeau coiffe alors la tunique interne en expansion, et on l'observe très bien, après coloration au vert Janus, juste au-dessus de l'anneau.

L'extrémité supérieure de l'asque, désormais libre, s'allonge alors régulièrement, tout droit ou en se courbant un peu. Par l'étranglement situé au niveau de l'ouverture de la tunique externe, on voit s'écouler les inclusions de l'épiplasme. Les ascospores, quand elles sont formées, s'engagent plus ou moins tôt, parfois dès le début de l'éjection, généralement une seule à la fois, rarement à deux; dans ce cas, elles restent bloquées pendant un certain temps. Dans l'eau, la partie dégainée de la tunique interne n'est pas visible, même à l'examen au microscope à contraste de phase, mais son existence est soulignée par l'absence de contact entre les bords de la tunique externe et l'épiplasme (Fig. 11 et 13), fait qui s'expliquerait difficilement si la tunique interne n'existait pas à ce niveau; la moitié inférieure de l'anneau reste engagée dans l'épiplasme, sa moitié supérieure semble libre. Après l'addition d'une goutte de vert Janus ou de rouge Congo, la tunique interne qui se colore légèrement apparaît nettement, surtout au début de l'éjection, et il devient évident qu'elle enveloppe toujours l'épiplasme et la partie supérieure de l'anneau

(Fig. 12, 14, 15). La coloration ne gène pas le fonctionnement de l'asque qui poursuit son allongement comme dans l'eau pure.

Pendant l'extension, la tunique externe se plisse légèrement à son extrémité. Après un temps très variable, la tunique interne s'estompe, puis crève en un point, et les spores et l'épiplasme se répandent dans la préparation. Dans la base de l'asque, il en reste toujours une partie qui s'écoule lentement. L'anneau, complètement libéré de la tunique interne maintenant disparue, peut alors être vu sous tous les angles; il suffit de provoquer de légers courants du liquide de montage en appuyant sur la lamelle pour le voir de côté ou par les bouts. Aucune trace de l'épiplasme ou de la tunique interne ne reste à sa surface.

Ce mode de déhiscence des asques du *Melogramma spiniferum* est général. Cependant, au cours des manipulations, il arrive que la tunique externe se trouve déchirée. Par l'ouverture anormale ainsi créée, la tunique interne forme hernie, l'asque se plie; l'expansion de la tunique interne s'accroît, puis les spores et l'épiplasme sont libérés, comme d'habitude, par gélification de l'enveloppe. Dans ce cas, l'anneau s'enfonce presque toujours dans l'intérieur de l'asque, et le sommet de la tunique externe s'invagine (Fig. 16).

Afin de préciser l'importance de l'allongement des asques au cours de l'éjection, quelques mesures ont été faites. Nous ne connaissons pas la longueur des asques avant leur ouverture.

A : temps, exprimé en minutes, écoulé depuis le début de l'observation.
B : longueur de la tunique externe, en μ.
C : longueur de la partie dégainée de la tunique interne, en μ.
D : longueur totale de l'asque, au moment indiqué.

1) asque empli de spores mûres.

A	B	C	D	Observations
0	195	8	203	
1/2	195	10	205	Une cellule d'une spore s'engage.
3 1/2	193	15	208	2e cellule + début 2e spore.
4 1/2	193	20	213	
6	190	25	215	3 cellules de la 1re spore.
8	190	32	222	
11	190	57	247	Fin de l'observation.

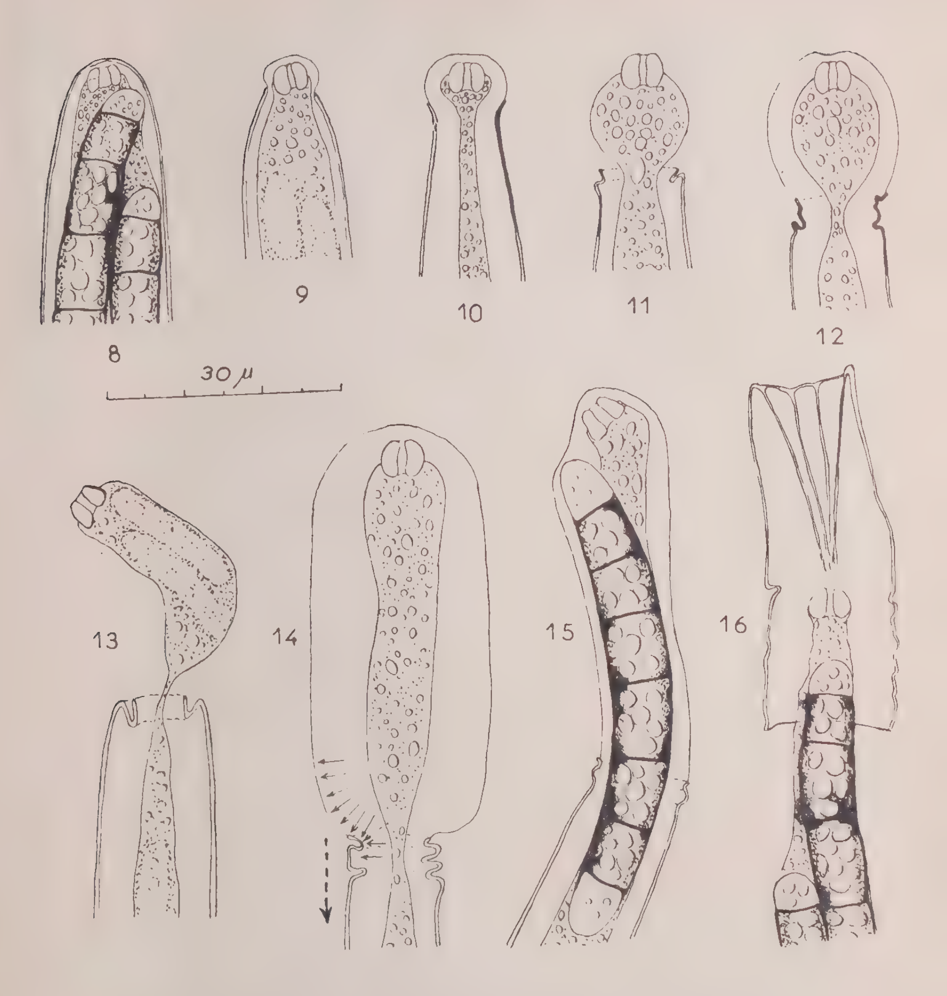


Fig. 8 à 16. — Déhiscence des asques du *Melogramma spiniferum*.
8, sommet d'un asque au repos. — 9 et 10, la tunique externe vient de s'ouvrir; le sommet de la tunique interne et l'anneau franchissent l'ouverture. — 11, 12, 13 et 14, la tunique interne s'allonge et le sommet de la tunique externe se plisse; 11 et 13, montage dans l'eau, la tunique interne n'est pas visible; 14, les forces d'expansion de la tunique interne, perpendiculaires à sa surface (flèches en traits pleins) agissent sur les bords de l'ouverture de la tunique externe et provoquent son repli vers la base de l'asque (flèche en tirets). — 15, une ascospore engagée dans la partie dégainée de l'asque. — 16, déhiscence anormale; la tunique externe s'est brisée à une certaine distance du sommet de l'asque, la tunique interne, non visible (montage dans l'eau), s'est allongée, éloignant l'une de l'autre les deux parties de la tunique externe (partie inférieure non représentée); l'anneau paraît enfoncé à l'intérieur de l'asque, et la tunique externe s'invagine.

2) spores non mûres (membranes encore hyalines).

A	B	C	D	Observations
0	205	30	235	
1/2	195	40	235	
1	195	52	247	Une spore passée entièrement.
1 1/2	195	62	257	
2 1/2	190	75	265	Deux spores passées.
3	190	85	275	
3 1/2	185	102	287	3e spore s'engage.
4	180	110	290	Spores 3 et 4 passent.
5	180	105	285	Tunique interne ouverte; léger raccourcissement; les spores sortent.
5 1/2	180	105	285	

3) asque empli de spores mûres.

A	B	C	D	Observations
0	190	17	207	
1/2	188	25	213	
2	185	33	218	
3	180	47	227	4 spores passent entre 4 mn et 4,5 mn.
5 1/2	173	70	243	Passage d'une 5e spore et ouverture.

4) asque empli de spores mûres.

A	B	C	D	Observations
0	230	17	247	
2 1/2	230	27	257	
5	225	45	270	Libération des spores. Deux seulement demeurent dans l'asque.

Ces quelques mesures montrent que, au moment de la libération des spores, la partie dégainée de la tunique interne allongée est d'importance variable. Dans les trois derniers cas, elle représente respectivement 40 %, 29 % et 16 % de la longueur de l'asque à son maximum d'expansion. Le deuxième asque, qui ne renfermait que des spores immatures, a subi le plus fort allongement, ce qui confirme un fait maintes fois constaté : les asques très jeunes s'allongent beaucoup plus que les asques mûrs. La tunique externe ne se gélifie pas; elle se plisse peu à peu à sa partie supérieure d'où un raccourcissement qui peut dépasser 20 μ, soit le dixième de sa longueur initiale (cas de l'asque 2).

Il est généralement admis que le mode d'éjection décrit ici, type « Jack in box », est dû à la fois aux forces développées par l'entrée de l'eau, à la suite d'un phénomène d'osmose, dans les vacuoles de l'épiplasme, et à l'imbibition de la tunique interne. Chez notre Champignon, il est probable que le rôle essentiel est joué par les vacuoles. En effet, l'éjection se fait d'autant plus rapidement que l'asque est plus jeune; ceux qui ne renferment que des spores hyalines non septées, ou même à peine formées, s'ouvrent les premiers et s'allongent en quelques minutes; on voit les granulations de l'épiplasme passer très vite dans l'étranglement. Au contraire, l'ouverture et l'extension des asques mûrs sont beaucoup plus lentes. Or, dans le premier cas, l'épiplasme occupe encore une place importante, et ses vacuoles sont nombreuses, tandis que, dans le second cas, l'épiplasme est réduit, les spores occupant presque toute la cavité de l'asque, d'où des forces osmotiques probablement plus faibles lors du montage dans l'eau. Quant à la tunique interne, son augmentation de volume est surtout manifeste après l'ouverture de la tunique externe, notamment dans la région dégainée.

Le fonctionnement des asques est lié à leur vie. Nous avons réalisé quelques montages dans l'alcool éthylique à 100°, à 50°, à 25°; dans tous les cas, les asques sont demeurés inertes, et le remplacement de l'alcool par de l'eau pure est demeuré sans résultats. Dans l'alcool à 10°, les asques ne fonctionnent pas davantage, mais ils ne sont pas tués; dès que l'alcool est remplacé par de l'eau, ils peuvent s'ouvrir et s'allonger normalement. Le cytoplasme a conservé son hémiperméabilité qui rend possible le fonctionnement des vacuoles.

Le raccourcissement apparent de la tunique externe s'explique aisément. Il n'est pas dû à son élasticité, sans doute très faible, mais à une force dirigée vers la base de l'asque, développée par la tunique interne lors de son extension. En effet, la tunique interne, dès qu'elle est dégainée, acquiert un calibre supérieur à celui qu'elle a lorsqu'elle est emprisonnée dans la tunique externe. Au niveau de l'ouverture, le passage du faible calibre de la partie engainée au fort calibre de la partie libre se fait par un arrondi. Une part des forces d'expansion de la tunique interne, perpendiculaires à sa surface (même cas que celui d'un ballon ou d'un cylindre de caoutchouc gonflé; flèches en trait plein de la Fig. 14), agit donc sur les bords de l'ouverture de la tunique externe et tend à les repousser vers la base de l'asque (flèche en

tirets de la Fig. 14), d'où les plis de cette tunique, presque toujours localisés à son sommet.

Ce mode de déhiscence des asques, observé dans nos préparations, a probablement lieu à l'intérieur des périthèces, dans la région située immédiatement sous le col. Les coupes de périthèces âgés montrent en effet, le long des parois de la moitié inférieure de la cavité périthéciale, des asques encore intacts et, dans la partie supérieure, une masse d'ascospores mûres occupant l'emplacement du sommet disparu des paraphyses. Cette masse s'engage dans le col. On y rencontre, vus sous tous les angles, les anneaux apicaux libérés des tuniques internes des asques en même temps que les spores.

Formation des ascospores.

Huit ascospores se forment autour des huit noyaux issus de la troisième division nucléaire dans l'asque. Quand elles apparaissent, elles mesurent déjà 15-18 μ × 6 μ; puis elles s'allongent et se courbent en conservant le même calibre et, le plus souvent, sont encore uninucléées alors qu'elles atteignent 40-45 μ de longueur. La division de leur noyau n'a pas été vue.

Afin de déterminer l'ordre d'apparition des cloisons transversales, nous avons noté, sur le matériel frais et sur les coupes colorées, tous les cas de spores possédant moins de 7 cloisons.

— Très nombreuses spores sans cloison; membrane hyaline; un noyau central de 2 μ de diamètre environ; longueur, 40-45 μ.

— Une seule spore à 1 cloison médiane; membrane hyaline; un noyau par cellule, près de chaque extrémité; longueur, 52 μ.

— Très nombreuses spores à 2 cloisons, de 50-56 μ de longueur. A ce stade, observé chez les huit ascospores de plusieurs dizaines d'asques, ce qui exclut l'erreur possible due à l'observation d'un cas particulier, les cloisons isolent un long compartiment central (35-40 μ), riche en grosses gouttelettes lipidiques qui fixent énergiquement le soudan III, et deux cellules terminales de 7-9 μ de longueur, moins riches en lipides. Une fine membrane hyaline, colorable en bleu pâle par le bleu coton acétique, enveloppe toute la spore. Dans plusieurs cas, une couche légèrement teintée de brun, très mince, mais nette, double cette membrane à l'intérieur du compartiment central seulement. Les noyaux n'ont pas été vus.

— Nombreuses spores à 3 cloisons, toujours disposées de la même façon, isolant quatre cellules uninucléées ayant respecti-

vement 9-10 μ; 12-13 μ; 12-13 μ; 9-10 μ; longueur totale, 42-46 μ. La membrane des deux cellules extrêmes est toujours hyaline, celle des deux compartiments médians hyaline ou brune.

Aucune spore à 4 cloisons.

Nombreuses spores à 5 cloisons, divisées en deux parties symétriques par la cloison médiane. Dimensions des cellules à partir d'une extrémité : 3-4 μ; 6-7 μ; 14-19 μ; 14-19 μ; 6-7 μ; 3-4 μ; longueur totale des spores, 46-60 μ. La membrane des deux cellules extrêmes est toujours hyaline, celle des autres cellules hyaline ou brune.

Nombreuses spores à 6 cloisons. La sixième cloison divise un des longs compartiments médians d'une spore à 5 cloisons en deux cellules de 7 à 10 μ de longueur. Elle apparaît indifféremment dans le compartiment dirigé vers l'apex de l'asque ou dans l'autre. Longueur des spores observées : 46-60 μ.

— Spores normales à 7 cloisons. Quelques spores à membrane demeurée hyaline ont été rencontrées dans les coupes. Les huit cellules sont uninucléées, mais alors que le noyau est presque toujours central dans les cellules extrêmes, il est régulièrement pariétal dans les autres. Quand la couche brune de la membrane s'est développée (cas général) autour des six cellules centrales, les colorants utilisés pénètrent très mal et les noyaux sont rarement visibles. La couche brune demeure doublée, vers l'extérieur, par la membrane primitive colorée intensément en bleu par le bleu coton acétique, membrane seule présente au niveau des deux cellules extrêmes. Les cloisons transversales, brunes également, présentent un pore central généralement obturé par un bouchon bien visible après coloration à l'hématoxyline.

Une spore anormale, à 9 cloisons (10 cellules dont 8 brunes), de 80 μ de long, a été observée.

Il n'est pas certain que les spores à moins de 7 cloisons, possédant déjà une membrane brune, auraient poursuivi leur évolution, mais les observations faites permettent de déduire l'ordre d'apparition normal des cloisons.

Nées unicellulaires et uninucléées, les jeunes spores s'allongent d'abord et atteignent plus des 2/3 de leur longueur définitive. Puis leur noyau se divise une première fois et une cloison médiane peut apparaître (cas très rare). Le plus souvent, une deuxième division nucléaire rend la spore tétranucléée (stade non observé) et deux cloisons apparues simultanément, marquées

1 et 1' sur la Fig. 17 isolent deux cellules terminales uninucléées et un compartiment central qui ne peut être que binucléé. Ensuite seulement, une cloison médiane, marquée 2, Fig. 17, divise ce compartiment, et la spore possède alors quatre cellules uninucléées. Aucune spore à 4 cloisons n'ayant été vue, il est vraisemblable que les 4[e] et 5[e] cloisons se forment simultanément. D'après les longueurs respectives des cellules extrêmes des spores à 3 et 5 cloisons, ce sont ces cellules extrêmes qui se divisent

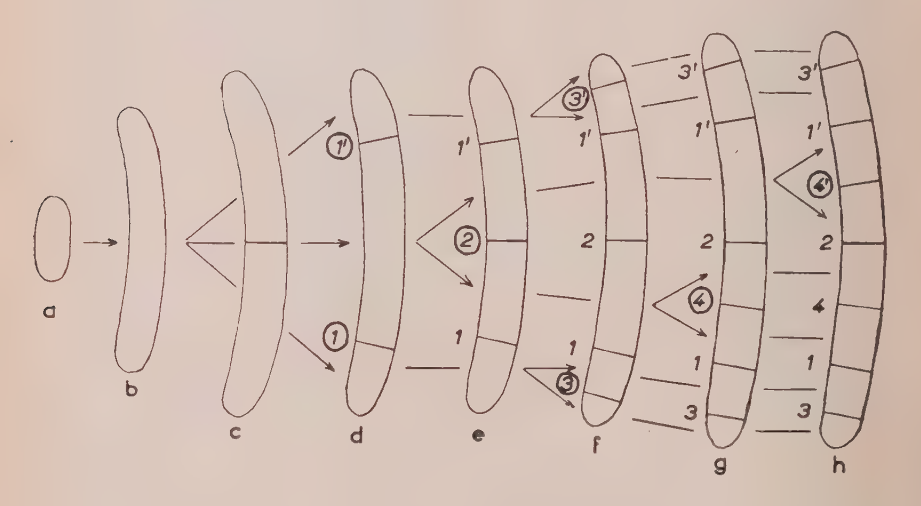


Fig. 17. — Schéma représentant l'ordre d'apparition des cloisons de l'ascospore du *Melogramma spiniferum*. Les huit ascospores ont été dessinées à la même échelle, en prenant pour base la longueur moyenne de chaque type. — a, La spore vient de se former; b, elle s'allonge; c, une cloison médiane peut apparaître (cas très rare); d, les cloisons 1 et 1' sont formées (cas normal); e, la cloison médiane (2) rend la spore tétracellulaire; f, spore à six cellules, à la suite de la division des cellules terminales par les cloisons 3 et 3'; g, apparition de la cloison 4, la spore a 7 cellules; h, apparition de la cloison 4', la spore a ses huit cellules normales.

(cloisons marquées 3 et 3', Fig. 17). Restent les 6[e] et 7[e] cloisons. Il est possible qu'elles apparaissent quelquefois simultanément, mais il est difficile de le prouver, les spores présentant alors leur aspect adulte normal. Les spores à 6 cloisons montrent qu'elles peuvent se former l'une après l'autre, respectivement dans chaque compartiment central des spores à 5 cloisons (cloisons marquées 4 et 4' sur la Fig. 17).

Germination des ascospores.

Divers essais de mise en culture ont été entrepris, dans l'eau distillée, sur Maltéa gélosé, sur décoction de rameaux de hêtre gélosée. Les deux cellules hyalines s'allongent parfois, pouvant atteindre 25 μ de longueur, sans se cloisonner; jusqu'à présent, aucune croissance ultérieure n'a été observée. Dans l'espoir qu'un séjour au froid pourrait stimuler la germination et la croissance, des périthèces ont été placés au frigidaire pendant 8 et 15 jours. Placées à l'étuve sur milieux nutritifs divers, leurs ascospores n'ont pas même présenté l'allongement des cellules hyalines constaté chez celles qui n'avaient pas été traitées. Ces résultats confirment les observations de Brefeld (1891, p. 255) qui a obtenu, à partir des ascospores, un mycélium à croissance très lente, demeuré stérile après plusieurs mois.

Intérêt des faits observés.

Ingold (1933) a décrit plusieurs types de libération des spores chez les Pyrénomycètes. Lorsque l'asque est bituniqué, sa membrane externe se rompt, sa membrane interne s'allonge jusqu'au sommet du col du périthèce (déhiscence « Jack in box »), puis éclate, libérant brusquement toutes les ascospores, ou les expulsant une à une par un pore situé à son extrémité. Chez de nombreux autres Pyrénomycètes, la membrane de l'asque se gélifie à maturité, et les spores s'amassent à l'intérieur de la cavité périthéciale. Leur masse s'engage ensuite dans le col du périthèce et gagne la sortie.

La libération des spores du *Melogramma spiniferum* tient à la fois de ces deux types. Il y a d'abord ouverture de la tunique externe des asques et extension de leur tunique interne, mais seulement à l'intérieur du périthèce; puis la gélification de la tunique interne libère les spores qui s'amassent dans la région supérieure de la cavité périthéciale avant d'être expulsées à l'extérieur par le col.

Pour bien comprendre tout l'intérêt de l'ensemble des faits observés chez le *Melogramma spiniferum*, il est utile de rappeler les caractéristiques des trois systèmes actuellement proposés comme bases de la classification des Ascomycètes, et en particulier des Pyrénomycètes.

Le système le plus couramment admis par les mycologues est celui de Nannfeldt (1932) qui distingue trois groupes chez les Ascomycètes : Plectascales (dont nous ne parlerons pas ici), Ascoloculares (ou Ascoloculaires) et Ascohyméniales. Chez les Ascoloculaires, les asques se développent dans des loges d'un stroma préexistant; ils ne se trouvent pas séparés de l'ascostroma par une paroi périthéciale vraie. Au contraire, chez les Ascohyméniales, les asques mêlés à des paraphyses forment en principe un hyménium à l'intérieur d'un organe particulier, le périthèce, muni d'une paroi propre même lorsqu'il se trouve plongé dans un stroma. Ainsi, les deux groupes paraissent nettement différents l'un de l'autre, et il semble que toutes les espèces doivent trouver immédiatement leur place dans l'un ou l'autre. Malheureusement, cette distinction suppose la connaissance précise du développement des ascocarpes dans tous les cas. Or, jusqu'à présent, l'étude organogénique n'a été entreprise, et souvent de façon fort incomplète, que chez une centaine d'espèces : Luttrell, dans le chapitre « Morphology of the centrum » de son travail de 1951, en signale 98, alors que, d'après Ainsworth et Bisby (1954), il existe environ 1 700 genres et 15 000 espèces d'Ascomycètes (45 000 espèces décrites). Aussi, les mycologues ont-ils été amenés à rechercher les caractères propres à l'un et à l'autre groupe qui devaient être pris en considération pour les distinguer commodément, la distinction étant particulièrement délicate lorsque l'ascostroma d'un Ascoloculaire ne renferme qu'une seule loge et ressemble à un périthèce isolé d'Ascohyméniale, ou lorsqu'il existe une région spécialement différenciée, ressemblant à une paroi périthéciale vraie, autour de chaque loge d'un ascostroma pluriloculaire.

Il est généralement admis que les paraphyses, filaments nés au même niveau que les asques, libres à leur extrémité, n'existent que chez les Ascohyméniales; en principe, les vrais périthèces s'ouvrent par un ostiole schizogène, tapissé de périphyses, et, selon Munk (1957, p. 40), c'est à ce caractère qu'on les reconnaît le plus aisément; enfin, les asques des Ascohyméniales sont unituniqués, leur paroi ne comprenant qu'une seule membrane ou, lorsqu'elle en compte deux, ces membranes étant intimement soudées l'une à l'autre. Au contraire, chez les Ascoloculaires, les loges renferment des pseudo-paraphyses ou paraphysoïdes, attachées au plafond et au plancher des cavités de l'ascostroma, ou des paraphyses apicales, nées au plafond et descendant dans

la cavité; les loges s'ouvrent en principe par un ostiole lysigène, dépourvu de périphyses; enfin, les asques sont bituniqués, c'est-à-dire qu'ils sont enveloppés de deux membranes non intimement soudées, se séparant l'une de l'autre au moment de la déhiscence.

Luttrell (1951) expose quelques cas qui tendent à prouver que certains caractères de l'ostiole ou de la structure du centre de l'ascocarpe ne sont pas obligatoirement liés à la présence d'une paroi périthéciale vraie. Les ressemblances étroites existant entre des formes typiquement ascoloculaires et des formes typiquement ascohyméniales (même type de développement du centre des ascocarpes chez les *Pleospora* et *Nectria*, asques unituniqués dans des ascostromas chez les Coronophorales) semblent indiquer que des formes ascohyméniales peuvent dériver de formes ascoloculaires par acquisition secondaire d'une paroi périthéciale à partir d'un stroma, ou que des formes ascoloculaires peuvent provenir de formes ascohyméniales par disparition des parois périthéciales. Ces possibilités étant admises, le système de Nannfeldt perd sa valeur : les Ascoloculaires, pouvant provenir de points divers des Ascohyméniales, constituent un groupe par convergence de formes sans parenté réelle, et non un groupe distinct, monophylétique. Mais l'asque bituniqué ayant été rencontré *seulement* chez des espèces indiscutablement ascoloculaires ou ayant toujours été considérées comme telles, il est très difficile d'admettre que les formes présentant en même temps le double caractère : absence de paroi périthéciale vraie, asques bituniqués, sont apparues en de nombreux points différents. Il semble plus probable à Luttrell que les formes ascoloculaires, possèdant des asques bituniqués, représentent un phylum unique, bien séparé des autres Ascomycètes. Nannfeldt prend pour base fondamentale de la classification la présence ou l'absence d'une paroi périthéciale vraie; Luttrell choisit la structure de l'asque et définit deux groupes, les Unituniqués et les Bituniqués. En fait, les Bituniqués correspondent essentiellement aux Ascoloculaires de Nannfeldt, les Unituniqués essentiellement à l'ensemble des Plectascales et des Ascohyméniales. Plus tard, 1955, Luttrell reconsidère la question et crée la sous-classe des Loculoascomycètes (synonyme de Ascoloculaires et de Bituniqués) pour les Ascomycètes possèdant des asques bituniqués se développant dans un ascostroma. En sont exclues toutes les espèces qui ne présentent pas à la fois ces deux caractères. Les Eu-Ascomycètes

(synonyme : Ascohyméniales, Plectascales et Unituniqués) constituent une deuxième sous-classe renfermant toutes les autres espèces, et, en particulier, les formes ascostromatiques à asques unituniqués telles que les Coronophorales.

Chadefaud, à la suite de nombreuses recherches sur l'appareil apical des asques, a proposé de nouvelles bases de la systématique des Ascomycètes. Ses conceptions se trouvent résumées dans une publication de 1955 (pp. 328-329). En voici les grandes lignes :

« Les Ascoloculaires sont, du moins en règle générale, des Nassascés c'est-à-dire que l'appareil apical de leurs asques contient (du moins en principe, car elle n'est pas toujours distincte) une nasse apicale, mais est par contre dépourvu d'anneaux. Un tel appareil apical... garnit le sommet d'asques en principe bituniqués... Ces asques ont une déhiscence du type Jack in box... »

« Les Ascohyméniés sont au contraire, en règle générale, des Annellascés, ce qui signifie que l'appareil apical de leurs asques, dépourvu de nasse, possède (du moins en principe...) un ou plusieurs anneaux apicaux... Ces anneaux se différencient dans un dôme apical qui est lui-même une différenciation de la partie apicale de la tunique interne... Les asques qui les possèdent sont unituniqués... (à maturité, leur tunique interne ne se décolle pas de l'externe)... »

D'après la nature de leurs anneaux apicaux, les Pyrénomycètes annellascés peuvent être rangés en quatre groupes :

le groupe Sphaeriacéen Xylarien,
le groupe Sphaeriacéen Diaporthéen (anneaux non amyloïdes, mais colorables au rouge Congo et au vert Janus),
le groupe Sphaeriacéen Sordarien,
le groupe Clavicipitéen.
Un cinquième groupe, Diatrypéen, a été défini en 1957.

Les systèmes de Nannfeldt, Luttrell et Chadefaud apparaissent étroitement liés les uns aux autres et, généralement, un Ascomycète possède à la fois les caractères qui en font :

soit un Ascoloculaire, Bituniqué, Nassascé;
soit un Ascohyménial, Unituniqué, Annellascé.

Cette règle générale étant posée, revenons au cas du *Melogramma spiniferum*.

1) Le *Melogramma spiniferum est probablement un Ascohyménial.* Pour décider en toute certitude, il aurait fallu toute la longue étude du développement, impossible en l'absence de matériel très jeune. Nous n'avons que très peu d'espoir de pouvoir la réaliser un jour, à partir de fructifications obtenues en culture, puisque les ascospores ne fournissent pas de mycélium. Cependant, la structure des ascocarpes adultes est celle, généralement admise, des Ascohyméniales : existence d'une paroi distincte du stroma, autour de chaque cavité ascogène, hyménium pariétal avec paraphyses typiques, périphyses dans le canal du col; en coupe longitudinale axiale, l'aspect rappelle sensiblement une Xylariacée. Tous les auteurs se sont montrés d'accord, et la famille des Melogrammatacées a toujours été rangée près de familles indiscutablement ascohyméniales, Diatrypacées ou Xylariacées (Winter 1887; Lindau 1897; Munk 1957...).

2) Le *Melogramma spiniferum* possède des asques bituniqués, fonctionnant comme tels; l'étude de la déhiscence des asques que nous avons faite ne laisse aucun doute sur ce point.

3) L'appareil apical des asques du *Melogramma spiniferum* est du type Annellascé Diaporthéen. Il est peu probable qu'une nasse apicale, même rudimentaire, ait échappé à notre examen, car, connaissant toute l'importance de la relation générale « Bituniqué-Nassascé » qui découle des travaux de Chadefaud, c'est avec le plus grand soin que nous l'avons recherchée.

Etant à la fois Ascohyménial par sa structure, Bituniqué et Annellascé par ses asques, le *Melogramma spiniferum* échappe aux principes posés par Luttrell et Chadefaud. Il échappe aux principes de Luttrell parce que, contrairement à la règle générale, un Pyrénomycète peut être de type Ascohyménial et posséder des asques bituniqués. L'asque bituniqué n'est donc pas propre aux Ascoloculaires. Il échappe aux principes de Chadefaud, parce que des asques annellascés, sans trace de nasse apicale, peuvent en même temps être bituniqués.

Même s'il était prouvé que le développement est, en fait, de type ascoloculaire (notre Champignon appartiendrait alors indiscutablement aux Loculoascomycètes de Luttrell), tous les problèmes posés par le *Melogramma spiniferum* ne seraient pas résolus. Les relations admises entre l'existence de paraphyses et celle d'une paroi périthéciale vraie seraient remises en question, et surtout, les principes de Chadefaud se trouveraient double-

ment en défaut (asques annellascés diaporthéens, mais bituniqués, chez une espèce de type ascoloculaire).

La possibilité, ici évidente, de la coexistence, dans un même asque des caractères annellascés et bituniqués, soulève un autre problème. De très nombreux Pyrénomycètes, actuellement rangés parmi les Ascohyméniales, présentent des asques munis d'anneaux apicaux et décrits comme unituniqués. Or, le plus souvent, leur déhiscence n'a pas été observée. Rien ne prouve qu'elle n'est pas de type « Jack in box », et que, par suite, l'asque n'est pas bituniqué. La déhiscence de l'asque du *Debaryella gracilis*, par exemple, — dont l'appareil apical est du type *Diaporthe* — a été observée par Munk (1957, p. 195) ; l'asque se brise au milieu, les deux moitiés se séparent, et les spores sont libérées. Munk ne parle pas de l'extension d'une tunique interne, mais si ses observations ont été faites dans l'eau seulement, cette tunique a pu lui échapper, car elle a souvent exactement le même indice de réfraction que l'eau (on a vu que, dans le cas du *Melogramma spiniferum*, elle n'est visible qu'après coloration). L'étude du mode de déhiscence des asques annellascés nous apparaît aujourd'hui indispensable pour préciser la valeur des conceptions de Luttrel (relation Ascohyméniales-Unituniqués) et de celles de Chadefaud (relation Annellascés - Unituniqués). Si elles ont été souvent vérifiées, il ne semble pas qu'elles puissent être généralisées.

Au terme de cette discussion, deux conclusions peuvent être tirées. Les principes sur lesquels s'appuient Nannfeldt, Luttrell et Chadefaud pour présenter une classification naturelle des Ascomycètes sont, les uns et les autres, de réelle valeur. Les groupes fondamentaux qu'ils permettent de définir quand ils sont pris ensemble en considération en constituent une preuve. L'erreur serait de vouloir tout bâtir à partir d'un seul système ; la nature ne s'accommode guère des cadres rigides dans lesquels certains tentent parfois de l'enfermer. D'où l'obligation, dans le cas particulier des Ascomycètes qui, ici, nous intéressent, de préciser tous les caractères structuraux, organogéniques, ascologiques, cytologiques, etc... des diverses espèces avant de décider leur place dans une classification naturelle.

Ainsi que le pense Chadefaud (1954) des études précises et complètes rendront certainement évidente, autour de groupes fondamentaux d'Ascomycètes, l'existence de groupes satellites

d'interprétation difficile. Le *Bertia moriformis*, qui le conduit à cette notion, le *Melogramma spiniferum*, présenté ici, appartiennent probablement à de tels groupes satellites.

Résumé.

Les périthèces du *Melogramma spiniferum*, inclus dans un stroma, possèdent une paroi propre et sont munis d'un long col au canal tapissé de périphyses. Les asques, entremêlés de vraies paraphyses, proviennent de la cellule médiane d'un crochet dangeardien. Leur appareil apical est du type Annellascé-Diaporthéen, rencontré généralement chez les asques unituniqués, et pourtant, leur déhiscence, longuement étudiée, est du type « Jack in box », caractéristique des asques bituniqués. L'état nucléaire des cellules, le mode de formation des ascospores sont précisés. De l'ensemble de cette étude, il ressort que le *Melogramma spiniferum* présente des caractères qui, habituellement, ne se rencontrent pas en même temps dans une même espèce : c'est un Pyrénomycète-Ascohyménial-Annellascé-Bituniqué, alors que, d'après les principes établis par Luttrell et Chadefaud, un Pyrénomycète possède des caractères qui en font soit un Ascohyménial-Annellascé-Unituniqué, soit un Ascoloculaire-Nassascé-Bituniqué.

BIBLIOGRAPHIE

AINSWORTH (G. C.) et BISBY (G. R.). — A dictionary of the Fungi. Kew, Surrey, 1954.

BREFELD (O.). — Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete des Mykologie. X. Heft : Ascomyceten II. Münster, 1891.

CHADEFAUD (M.). — Sur les asques de deux Dothidéales. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, **70**, 1954, p. 99-108.

CHADEFAUD (M.). — Sur les asques et la position systématique de l'*Ophiobolus graminis*. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, **71**, 1955, p. 325-337.

CHADEFAUD (M.). — Les asques des Diatrypales. *C. R. Acad. Sc.*, **244**, 1957, p. 1813-1815.

INGOLD (C. T.). — Spore discharge in the Ascomycetes. I. Pyrenomycetes. *New Phyto.*, **32**, 1933, p. 175-196.

LINDAU (G.). — Pyrenomycetineae, *in* Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, I, 1, Leipzig, 1897.

LUTTRELL (E. S.). — Taxonomy of the Pyrenomycetes. *Univ. Missouri Studies*, **24**, 1951, p. 1-120.

Luttrell (E. S.). — The Ascostromatic Ascomycetes. *Mycologia,* **47**, 1955, p. 511-532.

Munk (A.). — Danish Pyrenomycetes. *Dansk Botanisk Arkiv,* **17**, 1957, 491 p.

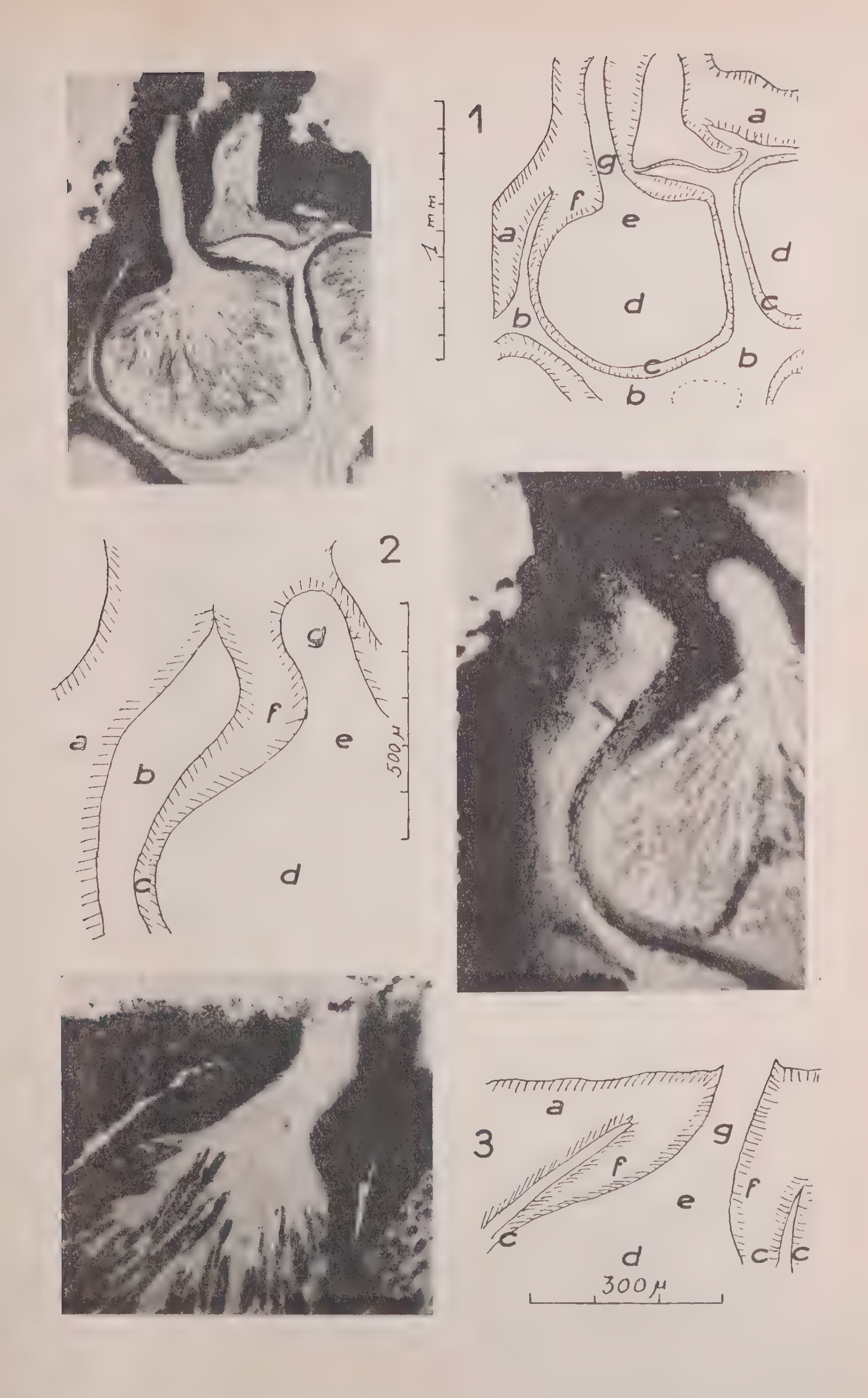
Nannfeldt (J. A.). — Studien über die Morphologie und Systematik der nichtlichenisierten Inoperculaten Discomyceten. *Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsaliensis,* ser. 4, **8**, 1932, 368 p.

Winter (G.). — Die Pilze, in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora, Leipzig, 1887, I, 2, 928 p.

Légende de la Planche dans le texte

(voir ci-contre)

Planche texte. — Photographies de coupes longitudinales, sensiblement axiales de périthèces du *Melogramma spiniferum.* Dans les trois cas, les lettres qui figurent sur les schémas ont la même signification. a, croûte du stroma ; b, restes de la partie centrale du stroma ; c, paroi périthéciale ; d, cavité périthéciale emplie d'asques et de paraphyses (en 3, l'anneau apical des asques est visible ; il forme un point noir à l'extrémité des files d'ascospores) ; e, zone supérieure de la cavité périthéciale, occupée surtout par les extrémités des paraphyses ; f, renflement de la jonction col-paroi périthéciale ; g, canal du col, garni de périphyses.



1
1 mm
a
a
b
b
b
c
c
d
d
e
f
g
2
500 μ
a
b
c
d
e
f
g
3
a
c
c
c
d
e
f
f
g
300 μ

Nouvelles contributions
à la flore mycologique mexicaine

Par Roger HEIM (Paris).

(*Suite*)

■

4. Le genre ***Myxomycidium*** Massee et sa signification phylétique.

Description d'un ***Myxomycidium*** mexicain.

Le curieux et remarquable champignon qui fait l'objet de cette Note a été recueilli le 12 juillet 1959, au cours de notre récente expédition dans le pays mazatèque, dans la partie basse de la forêt primaire d'altitude de Rio Santiago, vers 1 400 m, à deux heures de mulet du village du même nom, à une journée environ de Huautla de Jiménez. Il croissait en abondance sur la partie inférieure d'un tronc d'arbre pourrissant et tombé, dans la sylve dense et peu éclairée.

Cette espèce apparaît selon des réceptacles en forme de gouttes de 1/2 à 1,5 cm de hauteur, pendants, hyalins, coniques-lancéolés, extrêmement fragiles, constitués d'une enveloppe légère entourant une chair gélatineuse-aqueuse, d'où s'écoulent par le sommet pointu et inférieur du carpophore les gouttes d'eau qu'il renferme (fig. 1). Le revêtement est formé des basides, apparemment du type *Dacryomyces*, constituées de longues cellules de 4,5-5,5 µ de large, de 20 à 35 µ de longueur, de forme variable, à contour sinueux, parfois étranglées, se terminant par deux longs stérigmates atteignant 11 / 1,5 µ aigus (fig. 4), porteurs de spores ovoïdes-subcylindracées, de 7-9 / 4,6-5,4 µ, hyalines, multiguttulées, obovales en profil frontal, à arête dorsale subrectiligne en profil dorsiventral (fig. 3). Les stérigmates de certaines basides, encore jeunes, pourraient être interprétés comme des organes doubles, constitués d'une fosse basidiale assimilable à une hypobaside et d'une fourche dont la base vésiculiforme correspond à une épibaside porteuse d'une spore assimilable à une basidioconidie, organes dont nous avons précédemment discuté la nature (*Rev. de Mycol., Suppl. col.*, n° 6 XIV, p. 47-54, 1949).

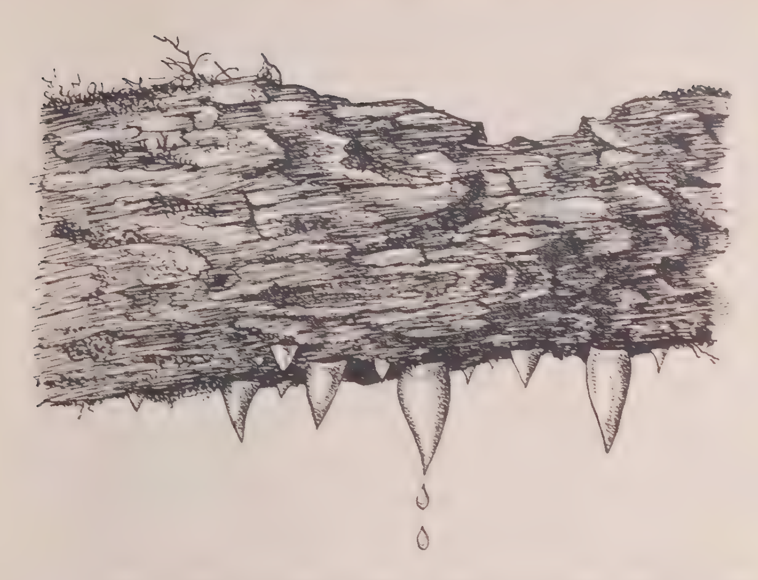


Fig. 1. — *Myxomycidium limpidum* Heim : réceptacles sur leur support naturel (Gr. nat.).

Les hyphes constitutives de la gléba gélifiée sont cylindracées, de 3 µ environ de diamètre, et fortement bouclées.

Remarques cytologiques sur le champignon mexicain

L'étude cytologique du matériel recueilli nous a révélé dans la baside un noyau muni d'un réseau, porteur de granules ou chromocentres, et possédant, au moment de la division, 6 petits chromosomes disposés sur un fuseau *transversal* situé à la partie supérieure de la baside (fig. 2, n°s 3, 4). A la télophase, 6 petits chromosomes à chaque pôle vont reconstituer chacun des noyaux-fils (fig. 2, n°s 5, 6). Ces derniers se diviseront à leur tour; les fuseaux correspondants sont *longitudinaux*, si l'on en juge par la position des noyaux de cette 2e division (fig. 2, n° 7).

A l'issue des deux divisions successives, deux noyaux subsistent en définitive — les deux autres dégénérant insensiblement —. Ceux-là, peu à peu, à travers les stérigmates s'allongent (fig. 2, n° 9), pénétrant respectivement dans les deux spores, uninucléées (fig. 2, n° 10).

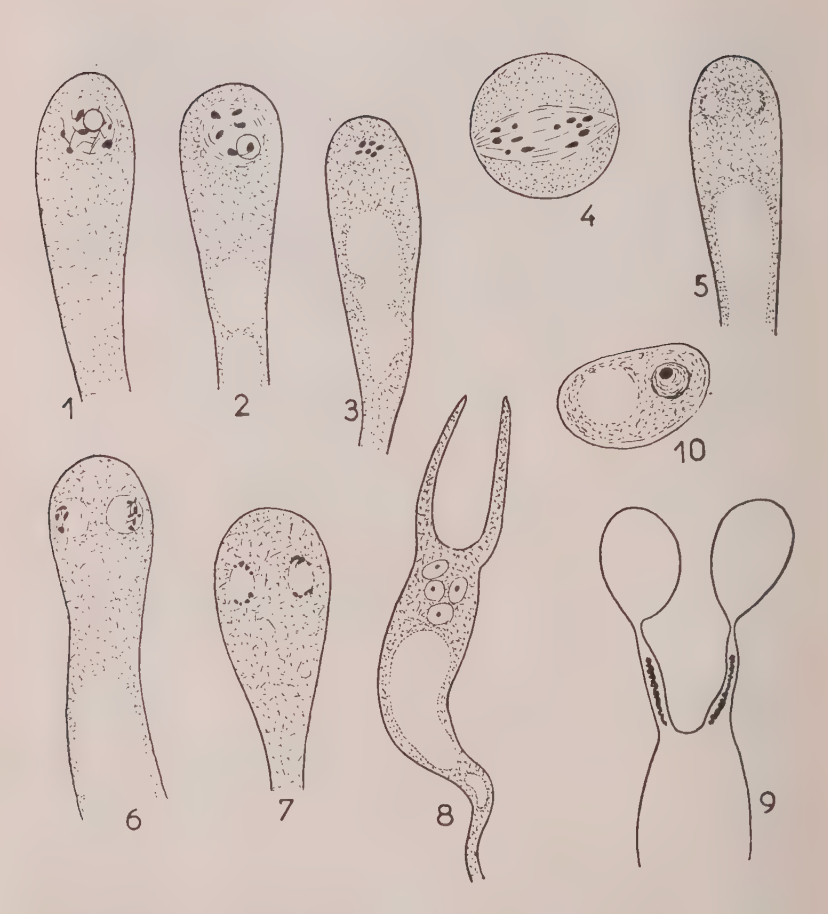


Fig. 2. — Caractères cytologiques du *Myxomycidium limpidum* :

1, noyau au repos, montrant son nucléole et le réseau chromatique; 2, fin de la prophase montrant 6 chromosomes; 3, métaphase; 4, anaphase avec 12 chromosomes disposés le long d'un fuseau transversal; 5, télophase dans la première division; 6, les deux noyaux-fils provenant de la première division; 7, fin de la deuxième division (fuseaux longitudinaux); 8, quatre noyaux-fils; 9, deux noyaux s'étirent dans les stérigmates; 10, spore uninucléée. (Gr. : env. 2000.)

Ces quelques précisions s'ajoutent aux travaux cytologiques réalisés sur les *Dacryomyces* (Dangeard, 1895; Istvanffi, 1895; Juel, 1898; René Maire, 1902; E. M. Gilbert, 1921; G. W. Martin, 1932), mais il convient de remarquer que notre espèce par la position de son premier fuseau se montre chiastobasidiée, contrairement aux *Dacryomyces* décrits par les auteurs comme possédant des fuseaux toujours orientés longitudinalement. Hémichiastobasidié, notre champignon est à ce propos en quelque sorte intermédiaire entre le type *Clavaria* et le type *Calocera*.

Position générique.

Le champignon mexicain présente physionomiquement une ressemblance frappante avec celui qu'a décrit Massee sous le nom de *Myxomycidium pendulum* (*Kew Bull.*, 1899, p. 179; Saccardo, *Syll. fung.*, **16**, 1902, p. 220) : mêmes petits réceptacles pendants, gélatineux-aqueux, lancéolés, hyalins, spores hyalines

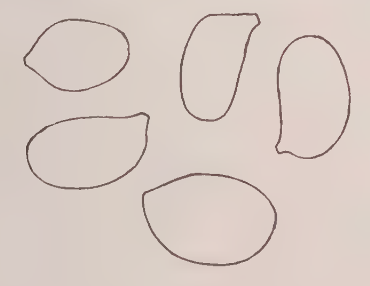


Fig. 3. — Spores du *Myxomycidium limpidum*. (Gr. : 2000.)

de mêmes dimensions, même habitat sur le bois pourri; cependant l'espèce décrite par Massee, provenant de Tasmanie où les échantillons avaient été récoltés par Rodway, est mentionnée comme possédant des holobasides à 4 stérigmates. Les caractères qui séparent notre espèce mexicaine de celle de Tasmanie s'appliquent donc apparemment à la configuration des basides, bien différente, et au fait que le champignon de Massee est stipité et ocracé à la base.

Grâce à l'obligeance du D[r] G. Taylor, directeur de Royal Botanic Gardens, de Kew, nous avons pu examiner le type de l'espèce de Massee, déjà étudié par D. H. Linder (*Mycol.*, **26**, p. 333, 1934)

et par Corner (*Mon. of Clavaria*, p. 455, 1950). Notre observation, sur un matériel en très mauvais état, ne permet guère de confirmer les remarques antérieures des trois auteurs anglo-saxons. Elle autorise seulement à distinguer l'espèce tasmanienne de notre Champignon mexicain. Elle ne peut que nous inciter, enfin, à discuter de plus près les particularités des basides dans le genre *Myxomycidium*, particulièrement dans le champignon recueilli par nous au Mexique, caractérisant une espèce nouvelle que nous appellerons ***Myxomycidium limpidum*** et dont la diagnose peut être ainsi résumée :

Diagnose latine

Receptacula pendantio, haud stipitata, aquosa-subgelatinosa, conico-lanceolata, hyalina, 1/2 ad 1,5 cm longa. Basidiae elongatissimae, in formam Y, duobus longis sterigmatibus (12 µ longa) et ferentes duas sporas obovoides-subcylindraceas, hyalinas, multiguttulatas, 7-9(-11) × 4,6-5,4(-7,6) µ. In truncis caducis putrefactis, in silva nativa, 1400 m altitudinis, Rio Santiago, provincia Oaxacae, Mexico.

Révision des ***Myxomycidium***

La description princeps de Massee (1889) a été suivie d'une étude de Linder (*loc. cit.* 1934) qui a décrit deux espèces nouvelles du même genre, l'une sud-américaine, *Myx. guianense*, l'autre nord-américaine, *Myx. nodosum*. Par la suite, Corner a discuté de la position du genre (*loc. cit.* 1950). L'ensemble de cette documentation et notre propre récolte nous conduisent à émettre des considérations nouvelles sur l'exacte nature et les limites des quatre *Myxomycidium* aujourd'hui connus.

Tout d'abord, le champignon de Rio Santiago semble bien devoir être rattaché aux *Myxomycidium :* la morphologie — configuration des spores, forme conique des réceptacles — la situation pendante de ceux-ci, l'habitat, la consistance, la fragilité, tous ces indices se retrouvent dans l'un et les autres. Le nôtre offre la même particularité, à ce dernier point de vue, que le *Myx. guianense* décrit par Linder : « *...finally it became so watery at maturity that it was almost impossible to touch it without it flowing around one's fingers and leaving the stipe behind* ». Cependant, le *M. limpidum* ne possède pas de stipe, ce qui suppose un mode de développement différent, et ce qui peut suggérer déjà une con-

vergence fortuite de forme, liée à l'identité d'une adaptation à la captation de l'eau et à la consistance gélatineuse-aqueuse. Mais c'est la configuration de la baside qui constitue le seul argument permettant une réserve quant au rattachement du Champignon mexicain au genre de Massee.

Nos observations caryologiques méritent d'être comparées avec celles des Dacryomycétacées. Ici, une différence se manifeste : ces dernières sont stichobasidiées puisque les deux fuseaux apparaissent longitudinaux. Par contre, la configuration de la baside se retrouve, quoique inconstamment, dans celle du *limpidum* où la naissance des deux branches de la fourche stérigmatique se réalise par deux bourgeonnements latéraux situés un peu au-dessous du sommet de la baside qui est presque pleurospore, exactement comme le dit René Maire pour le *Calocera cornea*.

Ainsi, entre *Myxomycidium guianense* — examiné très incomplètement par Linder au point de vue cytologique — et le *limpidum*, il existe des analogies et des oppositions d'ordre microscopique et caryologique. Analogie, le mode de division nucléaire, mi-chiastobasidé, mi-stichobasidié ; différences, les spores, uninucléées dans le second, binucléées dans le premier, et, respectivement, les noyaux à 6 chromosomes et à 4 chromosomes à l'haplophase. Ces distinctions sont-elles suffisantes pour permettre de séparer génériquement ces deux formes? Très probablement non. Les quatres espèces méritent de subsister côte à côte, à l'intérieur du même genre.

Que pouvons-nous dire maintenant sur la position du genre *Myxomycidium?*

Il n'est pas douteux que la baside de l'espèce mexicaine ressemble notablement à celle des *Dacryomyces* et des *Calocera*. Elle ne permet pas, en tout cas, de suggérer une parenté avec les Clavaires, ni avec les Trémelles, ni avec les Vuilleminiacées.

En ce qui concerne ce dernier groupe, la baside à 4 stérigmates arqués comporte toujours une hypobaside, très distincte chez le *Galzinia pedicellata* Bourd. où l'étirement du col basidien atteint son maximum : il s'agit là d'une espèce muqueuse étalée. Chez le *Vuilleminia comedens* (Nees) R. Maire, étalé, céracé, devenant gélatineux par l'humidité, la baside s'allonge, mais la distinction entre l'hypobaside et l'épibaside — où a lieu déjà la première division (R. Maire) — n'est pas aussi nette.

Dans l'un comme dans l'autre cas, nous sommes en présence d'holobasides, à stérigmates vrais, et les divisions appartiennent rigoureusement au type chiastobasidié.

La parenté des *Myxomycidium* avec les Clavaires, que rejetait Linder, qu'admet Corner, n'est pas invraisemblable *a priori*, les arguments opposés à ceux de Linder se montrant en partie valables : tout d'abord, la distinction entre hypo- et épibaside est ici bien invraisemblable; d'autre part, il existe des Clavaires gélifiées, comme *Clavaria fossicola*, ce que n'admettait pas Massee, créateur du genre en question : « *The general form of the sporophore is that of the Clavariae, where the gelatinous consistency is unknown* ». Cependant, quant à la position pendante des champignons australien et guyanais, ce n'est pas parce qu'elle est seule compatible avec le poids qu'exercent les réceptacles remplis d'eau et que, dans ces conditions, l'adaptation de ceux-ci à l'habitus pendant l'éclaire parfaitement, pour que l'explication de Corner puisse être admise, celui-ci semblant considérer l'habitus et l'habitat du champignon comme apparus directement sous l'influence de l'état hygrophile : le *Myxomycidium* « *is not truly inverted but ageotropic, as in Physalacria, and pendulus through the weight of the watery head* ». En vérité, le champignon possède un géotropisme positif. Si Corner réfute encore l'opinion de Linder à propos de l'appellation *hypobasidium* et *epibasidium* « *because the elongation of the basidium to form an epibasidium may be only the resumption of apical growth to projet the tip of the basidium beyond the jelly of the head, and thus, perhaps, dependent on the weather* », on peut dire encore que cette remarque, quoique judicieuse, est également valable pour les *Dacryomyces* et les *Calocera;* par conséquent, elle ne permet aucune conclusion.

Enfin, il reste un caractère d'ordre caryologique qui sépare les *Myxomycidium* des Clavaires : les premiers sont hémichiastobasidiés, les secondes sont stichobasidiées.

Les trois espèces de *Myxomycidium* précédemment décrites révèlent, par la forme de leurs basides, une évolution indiscutable depuis l'holobaside typique du *pendulum*, brève, agaricoïde, à stérigmates courts et arqués, jusqu'à celle, étirée, à longs stérigmates déjà renflés, du *nodosum* où les basides courtes se retrouvent, et celle du *guianense*, où apparaît un indice d'hypobaside, née apparemment de l'étirement du corps de la baside.

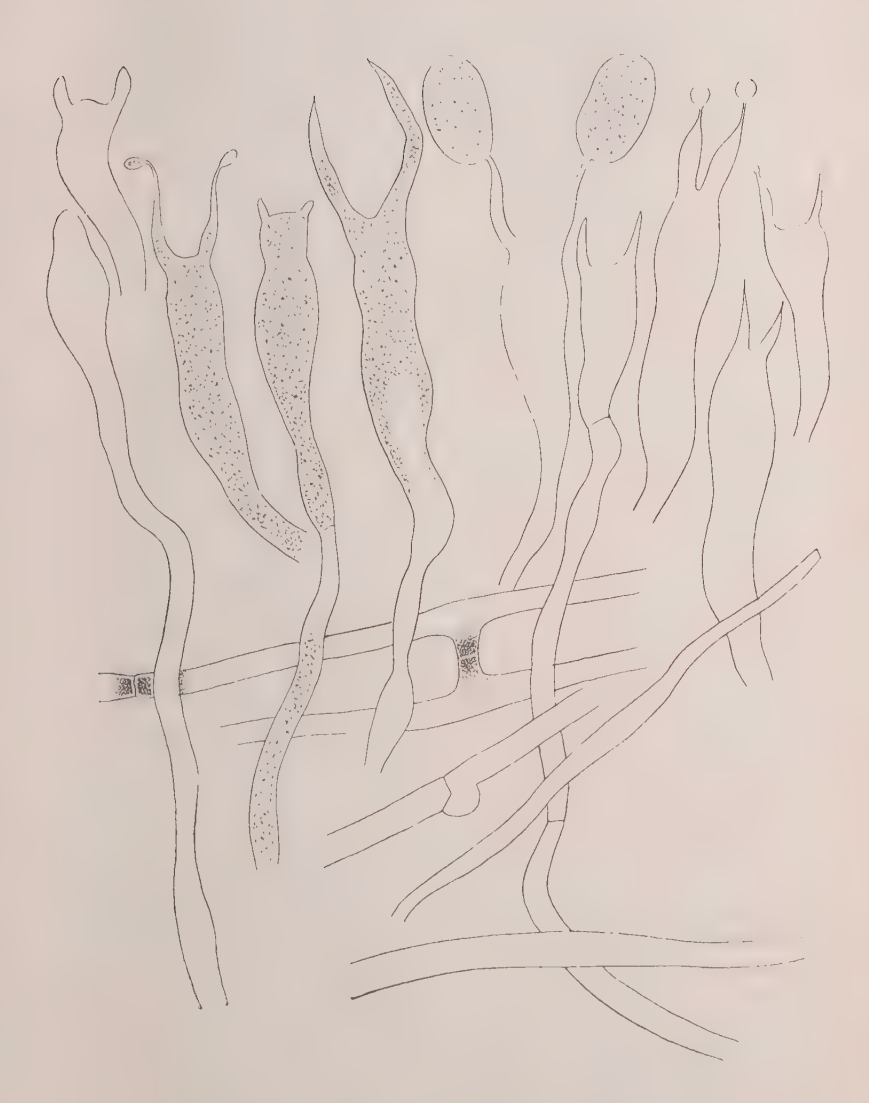


Fig. 4. — Revêtement du *Myxomycidium limpidum*, montrant les basides à leurs divers états de développement. En bas, filaments bouclés de la chair périphérique gélifiée. (Gr. : 1750.)

Linder croit que le noyau de la spore se divise dans celle-ci, ce qui l'amène à supposer que les basidiospores émettent des spores secondaires comme il se produit fréquemment chez les Trémellales, ce qui confirmerait l'existence de nombreuses basidiospores très transparentes et privées de contenu. Cette observation mériterait d'être vérifiée.

L'auteur américain refuse une relation étroite entre les *Myxomycidium* et les Trémelles au sens étroit pour une double et évidente raison : la structure toute différente de la baside, non septée, et aussi parce que seule la première des deux divisions est horizontale, et non point l'une et l'autre. D'une part, l'absence de cloisons dans l'hypobaside des *Myxomycidium* éloigne ceux-ci des Trémellacées, d'autre part la consistance gélifiée des réceptacles « *would seemingly exclude the species from the Clavariaceae even though there is present a well differentiated hymenial layer* ». Indétermination relative d'une production acropétale des basides, caractères nucléaires, existence d'épibaside, en somme particularités relativement primitives, ne permettent pas, pour lui, de placer ces organismes parmi les Clavaires. En définitive, Linder voit le rapprochement avec les Vuilleminiacées qui seraient les formes résupinées d'où les *Myxomycidium* sont issus. Nous venons de faire justice de cette hypothèse qui se heurte à une interprétation discutable de la conformation même de la baside. Celle des *Vuilleminia* comporte indiscutablement une hypobaside et une épibaside, et le noyau de fusion émigre de la première vers la seconde où se produit la division, alors qu'elle a lieu dans la prétendue hypobaside chez les *Myxomycidium*, mais il est possible que des cas intermédiaires et des exceptions se révèlent. Finalement, Linder inclut parmi les Vuilleminiacées ces champignons, au nombre alors de trois espèces : *pendulum* Massee de Tasmanie, *guianense* Linder de la Guyane Britannique, *nodosum* Linder de l'Amérique du Nord. Nous reproduisons ici les figures de Linder représentant les basides des deux espèces qu'il a décrites et y ajoutons celles qui s'appliquent à l'espèce australienne et à la nôtre.

La découverte de notre champignon mexicain nous autorise maintenant à conclure.

CONCLUSION.

Les quatre champignons étudiés, s'ils présentent une très grande ressemblance physionomique et le même pouvoir de captation hydrique, correspondent à quatre types de basides quelque peu différents, mais offrant des analogies et dessinant par leur ensemble un schéma évolutif remarquable.

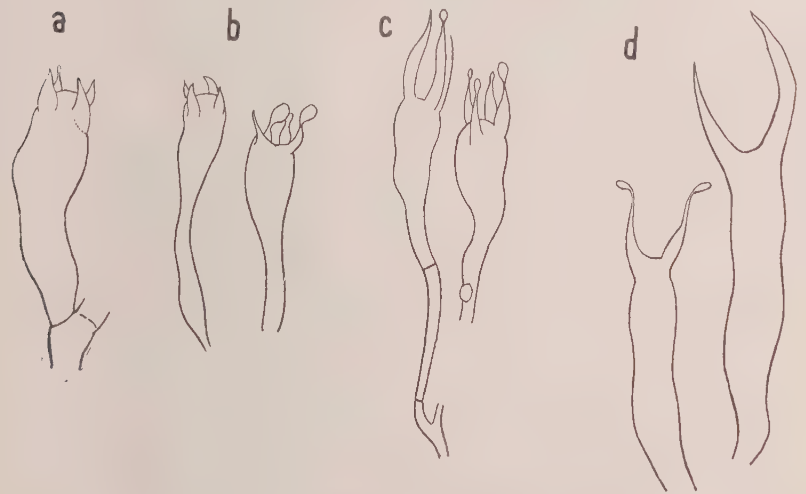


Fig. 5. — Basides des *Myxomycidium* :
a, du *M. pendulum* Massee; b, du *M. guianense* Linder; c, du *M. nodosum* Linder; d, du *M. limpidum* Heim. (Gr. : 1500.)

La baside du *Myx. pendulum* est une holobaside brève et claviforme subcylindracée, à pédicelle peu distinct, à stérigmates courts et spiniformes. C'est une holobaside du type agaricoïde, quoique privée de boucle à la base.

Celle du *Myx. guianense* garde les quatre mêmes stérigmates spiniformes et brefs, mais s'étire dans sa partie inférieure jusqu'à laisser apparaître un renflement basal qui mime une hypobaside. Ici encore, il n'y a pas de boucles.

Ces deux types d'holobasides sont très proches. Leurs faibles différences traduisent un indice d'adaptation à la vie hygrophile. L'appartenance des deux espèces au même genre *Myxomycidium* n'est pas discutable.

L'espèce nord-américaine montre une exagération de l'influence du milieu qui s'exerce par élongation terminale et basale du corps basidien, caractérisé par l'étirement des quatre stérigmates

dont la nature s'altère : leur renflement inférieur fait penser à une hémibasidiospore de *Tulasnella*; la baside est ici bouclée.

L'espèce mexicaine se différencie des précédentes physionomiquement par la disparition du pied et par une nature plus profondément aqueuse encore, enfin et surtout par les basides qui semblent se rapprocher ici étroitement de celles des *Dacryomyces* et, plus généralement, des Calocéracées parmi lesquelles on rencontre à la fois des formes céracées corticoïdes (*Ceracea*), d'autres à réceptacles dressés, soit cupulés, difformes, plissés (*Dacryomyces, Guepiniopsis*), soit clavulés (*Dacryomitra*), soit parfois cylindracés (*Calocera*). Cependant, les basides bispores de l'espèce de Rio Santiago ressemblent à celles, tétraspores, du champignon des Etats-Unis : elles sont un peu moins étroites, moins régulières que celles des Calocères; leurs stérigmates ne sont pas toujours en fourche divergente; elles ne sont pas bouclées à leur base, mais les filaments le sont. On peut donc interpréter ici la baside comme déjà détachée de l'holobaside vraie et proche de la baside calocéroïde.

Ainsi, les quatre dessins des basides correspondant aux quatre espèces montrent une dégradation du dispositif holobasidié vers la baside calocéroïde. Entre l'espèce la plus clavarioïde — le *pendulum* de Massee — et celle qui se montre la plus éloignée des Clavaires — le *limpidum* du Mexique — il existe une notable différence anatomique qui permet d'appuyer les remarques suivantes :

1°) le genre *Myxomycidium* livre par ses diverses espèces des types d'organisation basidiale mettant en évidence un caractère de convergence remarquable : celui de la baside pseudo-tulasnelloïde;

2°) il constitue une famille, celle des ***Myxomycidiacées***, qui, intermédiaire entre Protoclavariales et Aphyllophorales, marque une dérivation de celles-ci à partir des premières, des Holobasidiomycètes à partir des Calocéracées; les représentants de ce groupe sont dépourvus de conidies, le noyau sporique ne se divise plus, la baside ne montre qu'indistinctement la séparation entre hypobaside et épibaside et n'affecte que parfois la forme calocéroïde, c'est-à-dire celle d'une baside de *Tulasnella* étroite;

3°) les particularités de la baside chez les Basidiomycètes inférieurs sont en partie liées à une adaptation aux conditions biologiques auxquelles les espèces sont soumises; à l'intérieur de tels groupes elles ne sauraient être rigidement attachées à des types morphologiques tranchés.

Gossypium hirsutum L. var. Odesse I, nouvel hôte pour le Pythium de Bayranum Hesse en Roumanie

Par C. CIOCAN et I. CALNEGRU (Bucarest).

■

Le *Pythium de Baryanum* Hesse est bien connu comme agent de fonte de semis et parasite de plantes variées. En Roumanie, Bontea (1953) le signale notamment sur *Beta vulgaris* L., *Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L., *Solanum lycopersicum* L., *Linum usitatissimum* L., *Viola tricolor* L. var. *hortensis* DC., *Zinnia elegans* Jacq., mais les dégâts qu'il cause sont surtout importants dans les pépinières de *Nicotiana tabacum* L.

Des *Pythium* ont déjà été observés sur Cotonniers aux Etats-Unis, où ils seraient liés à une affection connue sous le nom de « nub-root » (Stewart et Whitehead et Brown, 1957; Erwin et Renolds, 1958). D'autre part, selon Mahmud (1951), le *Pythium de Baryanum* cause 7 à 13 % de pertes par fontes de semis aux Cotonniers des variétés Buri 107 et Verun 434, cultivés à la ferme expérimentale de Nagpur (Indes).

En juin 1959 nous avons constaté un dépérissement des jeunes plants de Cotonniers (*Gossypium hirsutum* L., variété Odesse 1, provenant de l'I.C.A.R., 1957) que nous avions en expérimentation, en pots, dans une serre du Palais des Pionniers à Bucarest : le collet brunit, la coloration s'étend en quelques jours à la tige, les feuilles fanent, la plante se flétrit et meurt. Quelquefois l'embryon lui-même est atteint et pourrit avant complète germination.

Des essais d'isolement, effectués à partir de 50 plantes à différents stades de maladie, sur milieu de Czapek, ont fourni un Champignon qui correspond au *Pythium de Baryanum* Hesse, tel que le décrivent les ouvrages classiques de Knechtel (1914), Sideris (1932), Matthews (1931) et Gilman (1947) : filaments mycéliens de 2,3-7,1 μ de diamètre, oospores de 9,5-19,0 μ à paroi de

1 μ, conidies de 14,2-26,1 μ; nous n'avons observé que deux zoosporanges; les zoospores, arrondies, mesurent 7,1-9,5 μ.

Pour vérifier le pouvoir pathogène du *Pythium* que nous avions isolé, nous avons effectué des essais d'infection. Des graines lavées à l'acide sulfurique ont été semées d'une part dans de la terre de champ (pH 6,7), d'autre part, dans du terreau engraissé au fumier (pH 7,3). Le sol est stérilisé à l'autoclave (porté 2 fois à 125° pendant 35 minutes) puis infecté 6 jours avant le semis. L'expérience a été faite à 3 reprises à 20-26°. Toutes les infections ont été positives.

Pour lutter contre le *Pythium de Baryanum*, nous avons expérimenté un produit à base de chloro-nitro-benzène (« Olpisan »), soit en traitement de sol à raison de 600 g de produit par m^3 de sol, soit en traitement de graines à raison de 600 g pour 100 kg de semences. L'expérience, portant sur 40 graines dans chaque cas, a été faite 3 fois. L'infection artificielle du sol est faite 3 jours avant le traitement et celui-ci précède de 3 jours le semis. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

A — Terreau stérilisé et infecté artificiellement.
B — Terreau infecté naturellement.
C — Terreau stérilisé, infecté artificiellement et traité à l'Olpisan 600 g/m^3.
D — Terreau infecté naturellement, traité à l'Olpisan 600 g/m^3.
E — Terre de champs stérilisée, infectée artificiellement.
F — Terre de champs stérilisée, infectée artificiellement et traitée à l'Olpisan 600 g/m^3.
T_1 — Témoin terreau stérilisé.
T_2 — Témoin terre de champs stérilisée.
a — Pourcentage de levées.
b — Pourcentage de plantes malades.

	1re expérience 28.VI-13.VIII		2e expérience 15.VII-30.VII		3e expérience 1.VIII-15.VIII	
	a	b	a	b	a	b
A	10	100	2,5	100	15	100
B	100	100	100	100	100	100
C	100	10	100	15	100	10
D	100	0	100	0	100	0
E	30	100	20	100	25	100
F	100	5	100	5	100	10
T_1	100	0	100	0	100	0
T_2	100	0	100	0	100	0

Dans les sols non traités, l'infection réussit à 100 %. L'infection artificielle donne un pourcentage de levée bien inférieur à celui de l'infection naturelle. Le traitement est efficace à 100 % en terreau infecté naturellement, de 85 à 95 % en terreau et terre de champs infectés artificiellement.

BIBLIOGRAPHIE

BONTEA V. — Ciuperci parazite si saprofite din R.P.R., p. 137, 185, 267, 268, 291, 355, 356, 394, 405, Edit. Acad. R.P.R., 1953.

ERWIN D. C. et RENOLDS H. T. — The effect of seed treatment of Cotton with thimet, a systemic insecticide, on *Rhizoctonia* and *Pythium* seedling diseases. *Pl. Dis. Reptr.*, t. XLII, fasc. 2, p. 174, 1958.

GILMAN C. J. — A manual of soil fungi. 137 p. 2e édit., Ames Iowa, 1947.

KNECHTEL K. W. — *Pythium* de *Baryanum* Hesse ca provocator a unei boale rasad de tutun. *Suppl. Bull. Reg. Mon. Stat., Bucuresti,* t. XXIX, 1914.

MAHMUD K. A. — Damping-off of Cotton seelings caused by *Pythium de Baryanum* Hesse. *Sci. et cult.* t. XVI, fasc. 9, p. 422-424, 1951.

MATTHEWS D. V. — Studies on the genus *Pythium*. 136 p., Univ. N. Carolina Press, 1931.

SIDERIS P. C. — Taxonomic studies in the family Pythiaceae. *Mycologia,* t. XXIV, fasc. 1, p. 36, 1932.

STEWART R. B. et WHITEHEAD M. D. — Nub-root, the expression of seedling disease in the nature Cotton and Flax Plant. *Phytopathology,* t. XLV, fasc. 8, p. 413-416, 1955.

WHITEHEAD M. D. et BROWN M. E. — In the furrow application of fungicides for the control of cotton seedling disease — damping — off and nub-root. *Pl. Dis. Reptr.,* t. XLI, fasc. 5, p. 419-423, 1957.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

K. B. **Boedijn.** — On black and white *Piedra*. *Mycopathologia et Mycologia Applicata,* p. 353-358, 2 fig., Chicago, 1959.

M. A. **Donk.** — Notes on the Basidium. *Rijksherbarium*, p. 96-105, Leiden, 1958.

M. A. **Donk.** — Notes on *Cyphellaceae*. I. *Personia*, vol. 1, p. 25-110, Leiden, 1959.

M. M. **Kraft.** — Le Champignon du Thé. *Nova Hedwigia*, vol. 1, p. 297-304, Lausanne, 1960.

La Psilocybine

(Expériences et autocritique) *

Par Henri MICHAUX.

■

PREMIERE EXPERIENCE

La première chose surprenante, après bientôt trois quarts d'heure et quand je me trouvais presque gêné devant des étrangers de me montrer si peu sensible, fut la photographie d'un, puis de deux personnages, qui me parurent singulièrement arrêtés (1).

L'un d'eux était Macmillan. Il n'aurait pas dû me paraître surprenant, le naturel des photographies étant d'imposer un arrêt. Mais cet arrêt était un prodigieux arrêt, un arrêt qui n'en finissait pas, incessamment renouvelé en tant qu'empêchement aux mouvements, signe possible que je commençais, sans encore le savoir, à être envahi de petits mouvements intérieurs, tandis qu'une autre région de moi entrait dans une immobilité proportionnelle. Macmillan, je

---

(*) *Nous remercions chaleureusement l'écrivain et poète* M. Henri Michaux, *qui occupe une place exceptionnelle à l'avant-garde de la littérature moderne, d'avoir bien voulu nous apporter ici, dans cette Revue, les impressions auxquelles l'ont conduit ses premiers essais sur la psilocybine. L'auteur de* Misérable miracle *(1956), de* l'Infini turbulent *(1957), de* Paix dans les brisements *(1959), ajoute ainsi un nouveau chapitre à ses études* « sur les états seconds dans les drogues et la folie » *qui ont contribué à sa réputation, et qui ont livré, non seulement à la littérature contemporaine, mais à la psychologie expérimentale, une précieuse documentation sur l'action produite par la mescaline, le LSD et le haschisch.* La Revue de Mycologie *remercie également la direction des* Lettres Nouvelles *qui nous a si aimablement autorisé à reproduire, dans la première partie de la présente relation, l'article que* M. Henri Michaux *y avait publié dans son numéro du 15 janvier 1960.* — R. Heim.

(1) Récit d'une expérience faite à l'hôpital Sainte-Anne. Grâce à l'obligeance du Pr Roger Heim, directeur du Muséum, et du Pr Jean Delay, je pus essayer sur moi la psilocybine, tirée d'un champignon mexicain, *Psilocybe mexicana* Heim, identifié, rapporté, essayé et cultivé au Muséum par le Pr Heim, et isolée par le Dr A. Hofmann.

La deuxième expérience je l'ai faite, seul, chez moi, avec une dose moindre : 4 mg au lieu de la normale qui est de 10 mg, et le matin au lieu de l'après-midi.

Les champignons sacrés du Mexique (il en existe plusieurs espèces) y sont l'objet d'un culte. A consulter : *Les Champignons hallucinogènes du Mexique*, par Roger Heim et R. Gordon Wasson (Ed. du Muséum, Paris, 1959), ouvrage réunissant de nombreuses collaborations.

le savais, était à ce moment à Moscou et bien empêché par une ruse et une insolence extrême de M. K. destinées à lui faire perdre la face Cet empêchement-là n'est pas tout à fait à exclure. Dans la drogue les affluents viennent de toutes parts, instantanément grossis, méconnaissables.

Quoi qu'il en fût de lui et de son immobilité, je m'en débarrassai en tournant la page de la revue qui le contenait. Ce ne fut pas sans avoir à produire un certain effort. Et là, premier ou second rang défilant en l'honneur de ce même Macmillan, était un soldat soviétique, dans une attitude de raideur comme il est d'usage en pareil cas, la bouche volontaire et qui avec l'âge deviendrait méprisante, formant presque un dais, une bouche très au garde à vous.

Chaque fois que je tournais mes yeux vers cette bouche, elle opérait comme une répétition d'immobilisation qui, même pour l'armée, présentait quelque chose d'anormal dans la contrainte. Ainsi le Soviétique et l'Anglais se trouvaient extraordinairement unis, quoique sans le savoir et sans aucune utilité pour quelque cause que ce fût, sociale, nationale ou même supranationale.

Semblablement, mais à un bien moindre degré, je commençais à trouver bien immobiles et empruntés les quatre docteurs qui m'observaient. Tout à l'heure ils seraient tout à fait en bois. Le moment n'était pas encore venu. Je fermai les yeux. Alors nagea devant moi un poisson à la dent unique du dessus, à la dent unique du dessous, qui est, je crois bien ne pas me tromper, une Baliste (Balista vetula). J'en avais vu une quelque trois jours plus tôt dans un film où, étouffant hors de son élément, dans le fond d'une pirogue, et presque mourante, elle broya néanmoins sans difficulté et sans avoir à s'y reprendre, une solide boîte de conserve qu'on lui avait glissé entre les dents. Ce spectacle pouvait à juste titre avoir frappé n'importe qui dans la salle et le souvenir que j'en ressuscitai en revoyant sa grande gueule pâle et blafarde ne devait pas, me semblait-il, suffire à me faire juger obsédé par l'image mythique du « vagin denté » décrit par les spécialistes. Je le dis aux psychiatres présents sachant combien, depuis cinquante ans, les experts sont devenus rhéteurs à propos de certains organes. Mais derrière un léger sourire ambigu, ils retinrent par devers eux leurs réflexions.

A nouveau je fermai les yeux.

Se liant alors tant bien que mal à cette vision, je vis des murs cyclopéens. Il s'en trouvait dans la revue du Pérou que j'avais apportée et feuilletée rapidement. Je voyais à présent des murs du même type, mais aux blocs de pierre autrement dissymétriques, d'une dissymétrie invraisemblable, qui grâce à cette intrication merveilleuse se soutenaient parfaitement, et ces murs étaient cartilagineux!

Je sentis ensuite confusément puis plus fortement, de plus en plus fortement, quelque chose qui voulait me diriger, voulait me sou-

mettre, voulait ma docilité. Impérativement, inexplicablement, j'étais poussé vers une sorte de morale conventionnelle et de religion de bien-pensant.

Fermant les yeux, je vis un extrêmement haut prie-dieu qui n'eût pu convenir à homme au monde, à moins d'imaginer un chanoine maigre de la taille d'une girafe adulte, ce qui ne me vint pas à l'esprit, et le prie-dieu resta inoccupé et seul dans l'espace, faisant peut-être allusion à moi qui n'acceptais pas cette invitation religieuse (particulièrement occidentale et conformiste).

Vraisemblablement dans le même esprit, j'écrivis sans raison apparente sur le moment : « les visages des augustes orants », membre d'une phrase qui n'est peut-être pas de moi et qu'il me parut recevoir sous dictée. Sur ma droite apparurent des êtres pacifiés, couleur de pierre, presque des statues, mais respirant encore quoique faiblement et lentement, étendus tout à fait à l'horizontale sur des dalles nues. Quelques têtes, à part, montraient également des visages calmes et posés, dans la pénombre et le silence.

De petites étendues d'eau (ou de sable blanc?) se mirent à luire dans des encadrements de pierre considérables, tels qu'en plus petit et en métal on en voit autour de certaines photographies de famille. Très ornés et plaisants, je me demandais comment il se faisait que des cadres pareils je n'en eusse jamais rencontrés dans aucun jardin, autour des gazons ou des fleurs. Enfin, je vis d'immenses coulmas. J'écrivis le mot aussitôt, mais je ne sais plus ce que sont les coulmas. En notant le vocable, je me décapitai de la vision et de son sens, le mot seul resta, témoin inutilisable.

Sur tout cela, disparaissait et réapparaissait, en des endroits nouveaux imprévisibles, un mouvant sourire de pierre que les surfaces les plus diverses par leur ensemble ou leurs ensembles partiels composaient et recomposaient différemment au rythme d'une lente opération que je ne saisissais que là.

L'atmosphère était à l'amortissement. Comme si quelque présence faisait faire silence, malgré le bruit non négligeable d'une horloge de table qui, tout bruit qu'il était, ne pouvait réduire ni tout à fait étouffer un « chut » imprononcé mais là, doucement impératif et rayonnant.

Une des dernières choses que je vis avant de « plonger » furent quantité de bouches, de pittoresques bouches à cinq suçoirs au lieu de langues. Il n'est pas impossible que ce spectacle rendît l'impression que l'on voulait me faire parler. Les bouches des médecins témoins posaient peu de questions mais étaient avides d'en poser. Je les avais devant moi. Suceuses de paroles.

Je n'étais pas, on le voit, très alerte, nullement vigilant comme dans l'ivresse de la mescaline.

De visions, peu, parfois incongrues, en rapport plutôt avec des pensées critiques qu'avec l'impression générale que j'avais, que j'avais de plus en plus, de sentir des appels à une sorte de conformisme religieux.

J'entrais, c'était sûr, dans un courant que d'autres eussent appelé bénéfique. Je ne voyais pas encore nettement que cela me brassait, mais cela sûrement commençait. Brassages, appels persuasifs, poussées de conformisme, appels à « sauvegarder l'idéal » (mais muets, sans mots), invitations à me déraidir étaient les aspects d'un même phénomène, d'une même tendance. Je disais à voix haute : « Je ne veux pas avaler ce gros caramel », « Je ne veux pas de ce qui vient à moi avec prédication », « Je ne veux pas de ce qui vient presque gentiment, mais puissamment me tourner et me retourner ». Car je n'oubliais de ne vouloir pas.

Sous une toute autre forme que celle que je connaissais, c'était toujours de la drogue, c'est-à-dire un poison offrant qui propose : « Paradis. Paradis pour toi si tu acceptes. » Ce paradis, car chaque drogue a le sien, était paradis d'obéissance pour devenir idéalement normal, soumis à l'esprit de groupe (ou obéissant à l'éducation reçue?)

Est-ce ainsi que la psilocybine guérit, en désingularisant?

Je ne disais pas encore cela.

J'avais à faire. J'étais occupé à observer, possiblement me dupant, un phénomène qui n'était peut-être qu'une représentation motrice de mon état de difficulté. Car j'étais de plus en plus en difficulté sans pour autant prendre peur (2).

Donc, j'étais assailli par des ondulations. De considérables. De larges, de fortes, aptes à me déformer. J'avais à y faire face.

Mon corps autour de moi avait fondu. Mon être m'apparaissait (si je gardais les paupières baissées et sans repères visuels) une substance informe, homogène, comme est une amibe. Plus homogène encore. Je ne me sentais pas rapetissé mais seulement indifférencié. Sur moi, sur mes frontières, avec une grande amplitude, des ondes, ou des lignes ondulantes, résistantes, d'énergie pleines. Des serpents de force. Ils commençaient (il fallut longtemps avant que je m'en émeuve) à m'enrober, à me traverser, à me former et déformer rythmiquement, à me traverser beaucoup, à me travailler beaucoup, à de tout me distraire beaucoup, à m'arracher beaucoup, à m'exhorter beaucoup, à me tordre beaucoup, à me plier beaucoup, à vouloir me faire souple, à vouloir me faire fluide, à vouloir me

---

(2) La psilocybine ne donne en général et ne me donnait à moi en particulier, ni nausées, ni angoisse dans la région du cœur, ni mal de tête, ni mal au foie, ni vrai vertige. Elle enlevait de la force musculaire, de l'attention musculaire. Tenir un crayon était un effort extrême, d'ailleurs impossible à presque tous les sujets. Elle détend, enlève de l'impressionnabilité c'est-à-dire à moi m'enlevait presque entier.

rendre sans résistance. Mais toujours sans impétuosité, sans méchanceté, sans brutalité, sans violence, sans brusquerie, très patiemment, très flexueusement, très *Yin* et pas du tout *Yang*. Et recommençaient, et recommençaient sans répit les irrésistibles tentatives acharnées, comme bras artificiels pétrissant une pâte préparée. Moi, j'étais cette pâte.

Bras sans substance, très efficaces et nombreusement constitués, comme cheveux de femme dans une tresse épaisse.

Tantôt je sentais plus le brassage, tantôt plus la prédication (prédication biologique tendant à me remodeler). Massage fluidique ou discours, ce rabâchage n'en finissait plus. Il fallait indéfiniment reprendre la gymnastique cellulaire, répondre à l'appel organique, répondre oui, cesser de faire le résistant, le cabochard, et me laisser faire comme tout le monde, me laisser diriger pour de bon, et venir au modèle honnête homme, très honnête homme, homme selon l'idéal de la société.

Et toujours ces lanières ondulantes (3) et sans corps venaient et revenaient me travailler avec plus d'amplitude, en un malaxage et remassage, hammam psychique qui eût dû desserrer, décontracter le plus décidé, le plus ferme des hommes. Moi, pas inquiet, je continuais à « être ». Sans plus. C'était beaucoup. On s'étonnait autour de moi de me voir si peu ému. Dans une sorte d'indifférence j'attendais que ce fleuve à vagues ecclésiastiques et moralisatrices voulût bien passer.

De visions, plus question, ou à peine, entre deux rapides brassages. Je voyais souvent des grimaces. Peut-être venaient-elles de mon être dédoublé et témoin, qui, m'entendant parler sérieusement (trop) et avec trop de complaisance et aussi de docilité et de zèle à ces docteurs curieux qui voulaient que je « communique », se moquait en douce de mes explications empressées? Ces grimaces rendaient manifestes des torsions formidables comme la tératologie et les « gueules cassées » n'en présentent pas, sans pour cela rendre repoussants les visages qu'elles marquaient, laids seulement d'une laideur sans conséquence, non sentie comme laideur.

J'étais, comme écrivent les médecins, dans une neutralité affective parfaite. Ces grimaces m'intéressaient — si ceci n'est pas une contradiction. Extrêmement compliquées, avec des relais faciaux (si je puis dire) tant la surface que couvraient ces grimaces était immense. Là, j'aurais dû me méfier, au vu de cette grandeur qui traduisait

(3) Un rapport, au moins indirect, existe sûrement avec l'écriture ravagée par des rythmes que l'on a dans ces moments. Le Pr Roger Heim, expérimentant avec le *Psilocybe mexicana*, la décrit en ces termes, si justes : « Mon écriture, profondément modifiée, était comme mue par une mécanique accélérée. Les jambages rappelaient les lignes d'un diagramme aux oscillations serrées » et, sous l'effet du *Stropharia cubensis*, il note l'apparition d'une écriture « en dents de scie » (pp. 29 et 31 de la *Revue de Mycologie*, septembre 1957, Paris).

l'envahissement énorme que je subissais, mais cette drogue s'y était prisede façon si ménagée, par gradations si douces, que je ne m'aperçus du danger qu'en plein dedans. Même alors, je ne fus pas affecté (elle m'avait décidément enlevé mon impressionnabilité). J'étais venu pour ce travail. C'était mon travail que d'y être et tout ce que j'avais à faire était de renseigner tant que je pouvais les témoins que, dès que je rouvrais les yeux, je retrouvais assis, inchangés, immobiles, comme à la terrasse d'un autre univers, tandis que le mien était en pleine désagrégation.

Toujours flegmatiques, silencieux, quêteurs, ils interrogeaient du regard le plongeur que j'étais dès que je faisais surface. Leur visage qui se voulait naturel était embarrassé.

J'essayais laborieusement de leur montrer (je n'avais pas tous mes moyens) que les grimaces en somme s'expliquaient par la combinaison de lignes tordues, lesquelles donnent fatalement des grimaces dès que l'on imagine dedans un œil, une bouche, un visage. Les lignes ondulantes, jusque là neutres affectivement, aussitôt paraissent grimaçantes. C'est qu'étant senties comme figures, on les éprouve comme monstrueuses, effarantes, souffrantes ou mauvaises ou ridicules au lieu d'être, comme elles étaient avant, de simples lignes qui se tordent, se distendent, s'entrelacent. Mais eux, muets, sans doute mal convaincus, attendaient que je passe à un autre sujet, à une idée moins « folle » (!) ou — qui sait? — à une idée carrément folle, plus nettement délirante, qu'ils eussent pu identifier à coup sûr comme telle, au lieu de rester dans le doute.

Pour moi, l'aspect insolite de ma situation devenait plus patent, plus absorbant. Les yeux fermés, j'étais dans le grand monde des fluides, plus forts que tout, fluide moi-même, plus compact seulement, plus consistant. Les yeux ouverts, j'étais devant quatre étrangers, assis sans rien faire. Quoique accablé, je répondais à la demande tacite, je parlais, je me dévoyais dans des paroles explicatives, puis fermant à nouveau les yeux, je me replongeais dans le fleuve aux flots innombrables où il n'y avait ni examinateurs, ni professeurs, mais seulement des ondulations, des ondulations sans rien d'autre, des ondulations incessantes, brassant tout dans une parfaite et presque cosmique monotonie, dans une inlassable houle, loin des demeures des hommes et des raisonnements et des catégories des hommes et des divisions et des cloisonnements. Chaque vingtième de minute, ou chaque centième ou deux centième de minute (?), j'y retombais, j'y refaisais naufrage. J'y oubliais tout en y faisant naufrage, j'y naufrageais aussitôt le souvenir de leur présence et de toute autre réalité. Et naturellement, mon corps. Sans repères visuels, plus de corps. Plus que des ondulations. De plus en plus rares et légères étaient les visions, de plus en plus pénible et infructeux l'effort pour aller vers elles. Un temps extrêmement court un visage m'apparut aux dizaines

d'yeux plantés dans une carrière ouverte en une des joues, et qui me regardaient de tous côtés. Mais vraiment j'étais trop chiffonné pour m'attarder. Le brassage intérieur que j'avais repéré n'était pas pour autant arrêté, ni même diminué. C'était indéfiniment à recommencer. Lutte maudite à reprendre au même moment, à la même prise, sans progrès. Pour la cinq centième fois peut-être, il fallait tenir bon contre le dérangement, ou plutôt l'arrangement imposé, contre l'assaut sans variété mais indéfiniment repris de cet insupportable harmoniseur entêté anonyme, qui rejeté régulièrement se remettait sans se lasser à vouloir réveiller en moi je ne sais quelles bonnes dispositions, quelle bonne conduite, quelles bonnes résolutions.

Si je ne suis pas rentré dans le rang cette fois, ce ne sera jamais fait.

Cet appel organique, non parlé, qui voulait diligemment avec une patience de femmes (quand elles en ont) me remodeler, me débarrasser de mes pointes, de mes singularités, et que je fasse ma soumission était impayable. Cet enlève-insubordination aurait dû mieux agir. Peut-être mon insubordination, je la cachais (même à moi) pour mieux la préserver, peut-être était-elle cachée trop loin, même pour un champignon sacré. En tout cas, il m'enlevait bien mes pointes, mon impressionnabilité, mes différences soudaines de tonus. Il m'enlevait mon originalité. (Un des docteurs visiblement déçu en fit plus tard la remarque.)

Ce maniement psychique, ne me permettant plus mon style, mais ne m'emportant pas non plus malgré ses draguages et ses appels engageants (4), l'impression me vint à je ne sais plus quel moment qu'il n'y aurait ni vainqueur ni vaincu.

Tantôt dans le fleuve tourmenteur, tantôt dans un bureau en face de plusieurs témoins, qui m'attendaient à mes retours, mes cinq cents retours avec paroles, puis de nouveau dans le « phénomène » qui me reprenait et les annulait, puis de nouveau devant mon tribunal des quatre. Ainsi, entre ces deux univers, alternant sans fin, également étrangers, passant sans cesse de l'un à l'autre, j'étais également dehors et sans place.

D'un côté enfoncé, de l'autre parlant trop, me vidant en paroles (banales, ressassées d'ailleurs) toutefois pas continues.

Pendant un silence j'entendis un docteur prononcer à l'oreille d'un autre : « Cas typique de dépersonnalisation » (5).

---

(4) *Maintien, attitude,* envers des idées. Un état d'âme est lié à *toute pensée.* L'originalité est une indiscipline, l'idée est un *penchant,* une cénesthésique complaisance. (D'où la différence des idées entre les uns et les autres. D'où les batailles pour ce que l'on appelle les idées, mais qui appartiennent à des ensembles « sentis ».)

(5) Expression classique en psychiatrie, mais qui dit souvent plus qu'elle ne doit dire.

A ces mots, reconnaissant les impropriétés du langage, je sus que le monde n'avait guère changé durant ma noyade. Sans doute, je me sentais une masse amorphe entre des lignes de force. Perte d'impression du corps, mais nullement de ma personne aussi complexe et « située » qu'avant, simplement fort occupée par moment comme le serait un malade luttant contre une douleur si forte, qu'il y « revient » sans cesse. Je ne commettais aucune erreur directe non plus sur le leur. La mienne n'étant pas affectée, je ne changeais pas la leur.

Toute autre, celle-là profondément changée, la conscience de mon corps que je ne me sentais plus occuper convenablement, continûment. Ne sentant pas mon corps en son entier, en son détail mais mal, à peine et sporadiquement, ne sentant pas mon visage, ne pouvant le sentir en imagination, je n'arrivais pas à sentir la vie de *leur* visage à eux. Je les recomposais mal, proportionnellement à la façon dont mal j'occupais le mien. Mais le mien, je ne l'ai pas en face de moi pour l'observer. Il ne m'était pas un spectacle, tandis qu'eux... Mon attention, dès que je rouvrais les yeux, surtout dans la deuxième moitié de l'expérience, allait donc à leur figure sans naturel. Visiblement, ils se fatiguaient de plus en plus. J'étais gêné pour eux. Je parlais dans l'espoir de les voir se ranimer un peu. Leur air compassé me restera longtemps dans la mémoire.

Quitter la folie de mon monde pour les retrouver en cet état était une sorte de nouvelle folie particulièrement absurde, car enfin il fallait bien reconnaître que c'était moi qui subissais le cataclysme psilocybique, non eux, et c'étaient eux qui prenaient l'air déshabité de zombies et tel que, s'il n'y avait pas tant de choses étranges à Sainte-Anne, le portier eût dû hésiter tout à l'heure à les laisser sortir dans l'état où ils étaient. Rigides, en bois, mal agencés, mal conçus, essais lamentables d'imitation de têtes d'hommes faits par un paysan sculpteur du dimanche dans un canton suisse, leur groupe était ahurissant.

Non, vraiment, ce n'était pas agréable pour moi de les retrouver dans cette agonie assise parente de la mienne (plus près en effet d'une agonie que d'une ivresse était mon intoxication). J'avais peine à me retenir de leur en parler. Ils ne l'eussent pas bien pris sans doute.

M'étant levé — à ce propos ou à quelque autre — pour m'observer dans la glace, je compris aussitôt que j'avais le même type de visage qu'eux, toutefois plus extériorisé. En fait, il avait un peu rosi aux pommettes et quelque animation lui venait de la parole mais lui aussi, en partie déshabité, participait de la même étrangeté, visage que les impressions de l'intérieur ne vitalisaient plus, que je ne ressentais plus.

Je n'arrivais pas à le recomposer — ni le mien, ni le leur —, à les remplir (mentalement) des sensations qui leur correspondent normalement.

Les femmes docteurs étaient moins modifiées, peut-être parce que plus jeunes, moins anguleuses, plus agréables, harmonieuses. Quant aux témoins hommes, malgré l'explication qu'en gros je venais de me donner, ils ne cessèrent jusqu'à la fin de me préoccuper.

A des moments de plus grand abandon (sans doute) de mon propre corps, je les voyais plus mal en point. Leurs faces altérées m'accablaient alors : cinquante fois, j'ai failli leur dire : « Docteur, je vous en prie, à quoi bon cette identification? Remettez-vous, ça n'arrange rien que vous preniez ces mines. » Mais je retenais ma langue au dernier moment. Il faut être prudent en ces lieux.

Enfin, quand je ne m'y attendais plus, le teint de l'un d'eux s'éclaira. Encore quelques minutes, sa mâchoire inférieure au reste de sa figure s'ajusta de façon satisfaisante, encore quelques minutes et sa voix qui jusque là me semblait également mal placée, pas fausse mais n'allant pas avec le reste et comme sortie d'une autre tête, se remit en place. Ouf! Le teint surtout faisait plaisir à revoir, vraiment excellent. Je ne l'aurais pas cru capable de se remettre si vite. Mais du docteur, parti plus tôt et que je n'ai pas revu, je garde l'impression reçue, que je ne peux redresser, d'une santé profondément atteinte. Une heure plus tard je lui eusse rendu la santé, qu'il n'a, probablement, cessé d'avoir.

L'après-midi était avancée. Nous sortîmes, deux docteurs et moi, tous trois à peu près remis. Mes yeux étaient battus, mais une heure après il n'y paraissait plus.

Dans la voiture de Mlle L..., et tout en lui parlant, je ressassais à part moi l'extrême indécence qu'il y a d'être sous l'effet d'une drogue devant des étrangers qui n'en ont pas pris. Je sentais aussi comme jamais le scandale de la drogue : vous êtes emporté, vous êtes dans un autre monde et quatre heures après vous êtes dans la rue, vous êtes pareil aux autres. Vous rentrez tranquillement chez vous. Vous allez manger!

J'étais peu satisfait. J'étais tombé dans le piège des paroles dont j'ignorais l'existence, m'étant, avant de l'essayer, abstenu exprès d'enquêter sur cette drogue où ce phénomène est connu et commun. J'avais subi une folie (?) qui n'affole pas, m'avait montré peu de choses, m'avait rendu placide.

J'ignorais encore le nom mazatèque du champignon, nom prodigieusement bien trouvé qui signifie *éboulement*. Dans cet éboulement j'avais perdu mon style.

Non pas deux fois, non pas trois, mais huit, neuf fois, j'ai dû reprendre le présent écrit, tant il était, tant il restait inexplicablement informe, relâché, détendu « défait », privé de ce que je

peux avoir de spontané, de réagissant, d' « à moi ». Vraisemblablement il garde encore quelques marques de soumission que je n'ai pu lui retirer, soumis à l'histoire, devenu chroniqueur par manque d'indépendance et de combativité.

Dans l'épreuve psilocybienne qui m'amoindrissait, je prenais du recul, je me mettais en état de défense, je reportais vers l'arrière mes défenses. D'une façon parfaitement inconsciente. Ce fut une surprise pour moi, à relire mon texte, d'y trouver tout au long de l'ironie, signe d'une vigilance d'infirme prêt à un combat d'arrière-garde. Ce serait pourtant se méprendre que de voir une charge dans ma description des visages qui m'entouraient. A beaucoup de ceux qui ont pris de la psilocybine, de l'acide lysergique, ou de la mescaline, comme à beaucoup d'aliénés, les « autres », familles, médecins, gardes et visiteurs apparaissent étrangement anormaux, mal faits, factices. Pour moi ce fut une découverte, ayant pris en général ces produits seul, ou dans une demi-obscurité. J'ai cru bon de dire ce que les assistants en général oublient, veulent oublier ou ignorer, ne pouvant trouver une attitude normale à la situation « renversée ».

DEUXIEME EXPERIENCE

Cette fois, je ne parlai pas. M'en gardant bien. M'y refusant de toutes mes dernières forces. Et j'arrivai à écrire. M'y forçant. Forçant ma main. Tout un temps, une comparaison m'étant venue à l'esprit, celle d'un remorqueur quittant le port et pénétrant dans une mer tempétueuse, où il trace son chemin malaisément, tout un temps ma main, pourtant pas à plus de vingt centimètres de mes yeux, m'apparut plus comme un remorqueur, entouré d'eau agitée, que comme une main. Comme main, elle était toute brouillée. Mais enfin elle allait de l'avant, moi décidé, ne lui permettant pas le repos. Je ne pus toutefois forcer mon attention à découvrir le détail du phénomène qui me délabrait. Si j'avais vu clair dans la transe mescalinienne c'était à cause d'une stimulation mentale générale. Ici elle me manquait totalement (6). J'étais dans le fond d'une tranchée. Eh bien alors, il aurait fallu m'en accommoder, chercher à m'y plaire. L'idée ne m'en vint pas. (Cela semble extraordinaire, mais dans la drogue on reste sans le savoir fasciné, sans songer à changer d'orientation.) Je demeurais à attendre que ma vigilance revienne, sans profiter de l'état d'apaisement que je trouvais contrariant!

Les visions lentes, collantes, pas proprement visionnaires, étaient d'hommes, presque géants, aux poses gênantes tant elles étaient abandonnées et comme on n'en rencontre qu'en temps de guerre, sur

---

(6) D'autres ont connu, au moins au début, une agitation et des visions colorées, mais « le plus souvent le sujet accuse un vide idéique plus ou moins complet ». « La Psilocybine », par J. Delay, P. Pichot et T. Lempérière, *Presse médicale*, n° 49, du 24 octobre 1959.

les terrains où une unité a été surprise et décimée. Invraisemblablement inertes, je ne les observais que de loin en loin, ne tenant pas à les regarder. Toutefois, je ne les voyais pas morts. Non, rien de funèbre en eux. Seulement des êtres lassés comme on ne saurait dire, bras et jambes et la taille aussi dans un repos de plomb, dans un repos d'un autre monde. Faits d'étoffes précieuses, leurs vêtements étaient lourds, chargés, presque d'apparat... et d'autrefois. Somptueux surtout. Pourquoi si somptueux? Je ne comprenais toujours pas ma propre comparaison, celle que je faisais si théâtralement, si cinématographiquement, et dont j'observais, stupide, la réalisation visionnaire. Je ne comprenais pas que le repos, le sur-repos, la paix, forcée sans doute, paix quand même, paix sur moi, contre moi il est vrai plutôt qu'en moi, que cette paix prodigieuse loin de l'agitation de la foule, loin des occupations et des travaux et des nécessités interventionnaires de la vie, c'était du luxe, un luxe dont en effet j'étais plus revêtu que pénétré et jouisseur. J'étais dans le luxe de ne rien faire, de n'envisager de rien faire dans quelque avenir que ce fût, j'étais plus à l'abri d'avoir rien à faire et des pensées du « faire » que ne fut jamais un indolent potentat oriental. Et tout de même, sur le moment je ne comprenais pas! Seulement gêné je me détournais tant que je pouvais d'observer ces grands riches immobiles, étendus, en qui seulement confusément je sentais la gravité d'un dangereux retrait de vie quelque part. Où? Je n'aurais su le dire.

Combien de temps durèrent et s'enlisèrent les visions, l'expérience et moi, je ne sais. Du vague. Des vagues. De l'étrange mais qui ne frappait pas assez fort, des nappes souterraines d'étrange...



L'expérience étant presque terminée, j'appelai une amie médecin, qui avait bien voulu se tenir dans la pièce voisine pour répondre éventuellement à un accident s'il en était arrivé un, et me mis à parler avec elle pour essayer de débrouiller ce mystérieux retour à l'enfance, que l'on m'avait dit très commun et dont pour ma part je ne voyais pas trace, ni quel en pouvait être le chemin. Elle se mit avec moi à chercher les causes possibles. Le temps passait sans qu'on y prit garde.

C'était extraordinaire. Nous ne voyions pas que c'était extraordinaire. Quand elle se leva, quatre heures avaient passé en confidences. Moi j'avais pris la psilocybine. Elle me livrait son enfance!

C'était merveilleux, mais non pas absurde. Ma propre désinhibition, ma presque parfaite égalité d'âme, lui ayant fait tomber sa garde, avait fait le miracle et accompli un retour à l'enfance inattendu.

Sans doute c'est d'abord pour m'aider que le témoin avait examiné et découvert des épisodes de son enfance. Ensuite moi j'en avais

découvert un peu de la mienne. Dans une mutuelle confiance, nous « les » comparions. Tout de même, cet inhabituel apaisement était particulier, en tout cas me conduisait à comprendre enfin la conclusion du Pr Delay « *que le principal intérêt de la psilocybine réside dans la possibilité de provoquer des réminiscences (d'événements traumatisants) et la levée de réticences* ».

L'adulte tient secrète son enfance, comme une affaire personnelle, comme une époque passée, dépassée, à ne pas trahir, faite souvent de beaucoup de hontes. Grande preuve de confiance et d'abandon que de revenir à son enfance en présence de quelqu'un qui vous a connu plus tard. Car on est naturellement renégat des trop humbles conditions du jeune âge, désireux de montrer surtout le surhomme, et l'homme est le surhomme de l'enfant.

Revivre un épisode de sa vie enfantine en présence d'autrui n'est pas naturel. Il faut être naïf pour croire qu'on peut se confier à quelqu'un impunément et lui donner des armes. Les gens qui ont vécu ensemble longtemps en savent quelque chose.

Les effets de la psilocybine sont multiples. Elle peut donner une sorte d'extase tranquille, guérir certains malades mentaux très « fermés », très « autistes », qu'elle amène assez vite, parfois en une séance, à s'ouvrir, se découvrir, à reprendre le contact avec les autres. Elle peut à certains donner des visions et un état d'étrangeté, et surtout l'impression d'être dans un fond, dans l'essentiel, loin des hommes et de l'activité humaine, enfin augmenter dans qui les possède déjà les facultés de divination. Elle donne parfois une déréalisation presque pure, sans distraction ou épiphénomène.

Mais *comment agit-elle?* Si je réfléchis à ce que j'ai ressenti, elle supprime, me semble-t-il, d'une façon surprenante et pratiquement totale la préparation à l'acte prochain, l'état de mobilisation où se trouve, où se met l'adulte en vue de la journée à remplir, des actes à accomplir, des choses à faire, des choses à éviter. Toute minute est grosse d'un programme du futur. Etre vivant, c'est être *prêt*. Prêt à ce qui peut arriver, dans la jungle de la ville et de la journée. D'une prévoyance incessamment et subconsciemment ajustée. L'état normal, bien loin d'être un repos, est une *mise sous tension* en vue d'efforts à fournir (éventuellement ou prochainement). Mise sous tension si habituelle et inaperçue qu'on ne sait comment la faire baisser. L'état normal est un état de préparation, de disposition vers. De préorganisation.

Rares, très rares (si même ils existent) ceux qui en sont innocents. La psilocybine n'agirait pas sur eux, comme « elle est sans action sur ceux qui prennent des tranquillisants et des neuroleptiques (7). » Elle agit aussi très sensiblement moins le matin que l'après-midi, moment où on conseille justement de la prendre. Le matin la mise

(7) Pr Delay, p. 300, *les Champignons hallucinogènes*, R. Heim.

sous tension étant moindre, à peine recommencée, sa cessation est moins sensationnelle.

On est mis au calme, à l'arrêt. Dévitalisation. J'avais devant moi (en visions) des hommes étendus, des êtres dignes, importants, d'une certaine prestance, des êtres arrivés, achevés, plutôt qu'âgés, qui n'étaient plus dans l'avenir.

On se sent d'autre part dans un état où tout ce qu'on a fait, dont on est ou fier ou encore mentalement occupé, tout ce qu'on a ajouté au jeune homme incertain qu'on fut, est tenu pour non avenu, ne comptant pas, n'ayant plus de sens. Un simple mouvement interne l'a rendu nul, inepte. Toute la superstructure d'un homme qui croit et dont on croit qu'il a fait quelque chose dans sa vie est aussitôt réduit à zéro. Zéro par voie affective (8). Elle n'existait que dans une perspective d'action, d'excitation, peut-être de continuation, de contention. Les rêveries également disparaissent : trop d'espoirs en elles, trop de divertissements.

La psilocybine supprime le sentiment aventureux, elle coupe de l'avenir, elle supprime la disposition féline à faire face aussitôt à tout ce qui peut venir à l'improviste. Elle élimine le chasseur en l'homme, l'ambitieux en l'homme, le chat en l'homme. Elle démobilise. Voilà encore comment, faute d'avenir, et d'avoir à faire au proche avenir (qui a ses relations avec le lointain avenir aussi), coupant la relation avec l'ambition, la relation qui consiste à être « tendu vers », on se trouverait revenir au passé. En plus, l'enfance n'a pas cette tendance à l'effort continu, à la vigilance en vue de buts invariables. On l'apprend. Petit à petit, on y est formé. Cela tombant d'un coup, on se retrouve au niveau de son enfance. La plupart, en effet, leur ambition et l'appel à compétition disparus, reviennent aussitôt à l'enfance à laquelle ils n'ont cessé de rêver, leur vrai habitat, le seul état où ils furent vivants et qu'ils ont quitté malgré eux. Pour moi, pas de paradis en arrière. Donc frustré d'avenir, et ne me dirigeant pas vers le passé, j'attendais, mais d'une attente placide, régulière, et qui n'apportait rien. Conduite inopportune.

Sous la psilocybine, on perd de la force musculaire (9) et surtout la conscience musculaire. Or le muscle est lié à « bientôt », à conquête, à compétition, à vitalité, record, agressivité.

Même les petites variations (qui font l'impressionnabilité) (10), les

---

(8) Un ami m'ayant téléphoné pour des renseignements sur mon œuvre (!) écrite, j'y répondis sans grande difficulté, mais raccroché l'appareil, la parenthèse disparut dans un non-sens, un non-goût absolu.

(9) Le muscle est un des ponts du présent à l'avenir. En cela la psilocybine est l'inverse de la cocaïne, stimulante des muscles, drogue qui donne une impulsion, un départ, tendue vers l'avenir (au début de l'intoxication, je ne connais que ce début), et des amphétamines, ouvrant aussi sur l'avenir, poussant à cette autre ouverture qu'est l'étude. Il faudrait les essayer conjointement pour savoir si ces drogues annulent, dévient (et pour conduire où?) l'action des champignons.

(10) Dans la psilocybine « l'asthénie est fréquente à type de passivité ou d'amollissement. Elle oblige le sujet à s'allonger. Elle s'accompagne souvent de bâille-

petits changements de sensations, de communications avec notre propre corps, et avec les muscles dont nous sommes le tendeur ardent, ou simplement éveillé, disparaissent de façon spectaculaire, ne laissant qu'une impression d'existence, de souveraine, unique, immodifiée existence, d'existence dans un fond, un fond intouchable, invulnérable, échappant à tous et à tout, impression enfin d'*essence*, sans variété, sans attributs.

Beaucoup de ceux qui ont essayé le champignon « sacré » notent l'impression de l'inanité de tout le reste, et spécialement de toutes les variations devenues méprisables. L'état de fond repousse la variation, et la repousse souvent comme en quelque sorte *sacrilège*. On devient très vite (sinon instantanément) orgueilleux de ce fond essentiel.

Un docteur, jusque-là modeste et coopératif comme on dit maintenant et travaillant pour la science, se désintéresse complètement en quelques minutes de toutes ses recherches, qui lui paraissent ineptes... comme elles le sont, hors d'une perspective de recherche de progrès, d'interventions, d'action. « Je me sens, dit un autre, complètement détaché du jugement d'autrui. Il m'importe peu de plaire à qui que ce soit. J'ai envie d'être seul. Les autres me sont devenus étrangers. Je ne suis plus de leur bord. »

Nombreux sont ceux qui ont parlé à peu près pareillement.

Le monde peut-être ne se présente varié, n'est senti comme varié, que si notre influx nerveux est incessamment varié, inégal, modulé. Les électro-encéphalogrammes de l'avenir, moins imparfaits, éclaireront sans doute cette relation.

D'autres, au Mexique, allant jusqu'au bout du détachement trouvent l'extase. L'ont trouvée depuis longtemps. « Ils appelaient ces champignons teonánacatl, ce qui signifie « chair de Dieu » ou du diable qu'ils adoraient, et de cette façon, avec cette amère nourriture, ils recevaient leur Dieu cruel en communion » (11).

Moins forte en spectacles que la mescaline ou que l'acide lysergique, la psilocybine est étonnante pour les transformations intérieures. On peut voir ici au travail un comprimé à exhorter. On assiste à cette curiosité d'un comprimé qui se change en exhortations (12). On peut après cela songer sans divagation aux pilules à

---

ments ou de somnolence. Lorsqu'elle est très accentuée le moindre effort physique devient très pénible. Le sujet refuse de se lever, d'écrire, de marcher. Cette asthénie persiste parfois le lendemain » (J. Delay, *Presse médicale*, p. 1732, octobre 1959).

Allers et Scheminski (*Pflugern Arch.*, 212, 1926, cité par J. H. Schultz) ont démontré à l'aide de technique électro-myographique que toute idée d'un mouvement était accompagné de potentiels d'action dans les groupements musculaires correspondants.

Je suppose que dans la cénesthésie psilocybienne la suppression quasi totale de potentiels d'action dans les muscles supprime par voie de conséquence toute idée de mouvement et d'intervention, et bientôt toute idée d'ambition, d'efforts, de réussite, de zèle, d'avenir.

(11) *Historia de los Indios de Nueva Espana*, de Motolinia, citée par R. Gordon Wasson dans *les Champignons hallucinogènes du Mexique* (Roger Heim 1958).

(12) Sans doute la cantharide se change bien en tentations, on le savait, mais par des chemins grossiers.

moraliser, peut-être aux pilules à mathématiques. Non certes par stimulation d'un centre cérébral, ni même d'une faculté de mathématiser à cheval sur plusieurs fonctions, mais par modification du caractère. (Les mathématiques vont le plus souvent *avec* une attitude caractérielle, voire névropathique) (13).

Tout ou presque tout est composé, composante, et donc recomposable. Chemins à trouver. Stimulations conjuguées de manière à créer un système de circulation des idées, des sentiments. Au lieu de psychologues qui établissent des tests, des psychologues chimistes qui établiront des parcours.

Le comportement individuel avec une drogue reste un point à « surprendre ». Une drogue, plutôt qu'une chose, c'est quelqu'un. Le problème est donc la cohabitation. Ou s'aimer (jouer ensemble, s'unir, ou aussi se renforcer, s'exalter) ou bien s'opposer (se combattre, se bouder, mettre l'autre en échec, se replier). Là aussi, les uns sont doués pour l'union, les autres pour leur préservation.

Questionné sur le champignon, un Indien du Mexique disait d'une phrase : « il conduit là où est Dieu. »

Il acceptait l'entraînement, il retournait volontiers avec élan et soumission à l'adoration suivant la religion de ses pères.

Pour moi la religion de mon adolescence n'étant plus dans mon horizon actuel, j'étais gêné (encore ce retour en arrière) comme d'une piété d'autrefois, d'un enseignement et d'une formation qui voulait s'accomplir enfin. Faisant le sourd, je contrecarrais ce mouvement et le mettais incessamment en échec. Incessamment, périodiquement. Les poussées sont toujours périodiques. D'une seconde? D'un dixième ou d'un quart de seconde? Je ne saurais le dire. Je sentais nettement les arrivées et les arrêts d'impulsions, surtout les arrivées (14).

Faisant le distraît à ces appels (il s'agissait d'un climat, sans jamais une situation concrète précise), je n'avais plus grand'chose à me mettre sous l'attention. Le plus grand prodige me paraissait d'être conduit par un champignon, et qu'on (15) voulût ma bonne conduite et que je devinsse bien pensant. Champignon contre l'indépendance. Contre la singularité. Je me sentais devenir quelconque. Comme je l'ai dit, ce n'était pas illusion. Je n'avais plus mon style. Mon style avait perdu ses « soudains ». Il faut savoir établir de bonnes relations avec une drogue nouvelle venue. Je ne suis pas assez liant. Rencontre assez ratée.

---

(13) Jean Delay et G. Lemaire, « Psychologie des mathématiciens », *Encéphale*, 2, 1959. Une disposition de caractère pousse certains à utiliser au maximum cette faculté, présente chez presque tout le monde, où ils satisfont, sans se faire remarquer, une tendance au refuge.

(14) L'extase elle-même, on l'a vu dans la mescaline [*l'Infini turbulent* (Mercure de France) et *Paix dans les brisements* (Ed. Flinker, Paris)], s'appuie sur un phénomène périodique. Ondes égales, égalisantes.

(15) Le *Psilocybe mexicana* contient deux hallucinogènes, la psilocybine et la psilocine. La deuxième, moins active, m'est inconnue.

J'ai essayé de réfléchir pourquoi (*).



Il conviendrait aussi de porter la réflexion sur les moyens particulièrement infidèles qui rendent si mal une expérience de ce type, où tant de singularités se rencontrent et tellement à l'improviste et dont celui qui est dedans, mais fort embarrassé, est seul au courant. Les observations d'un témoin seront utiles, surtout s'il est capable de saisir ce que le sujet est mal placé pour saisir, comme sa voix qui à son insu devient pâteuse, les muscles de son visage qui s'affaissent, son pouls qui vient à changer et aussi la pupille de ses yeux, et bien d'autres moins pondérables éléments ou aspects de son comportement. La transcription de ses propos, leur enregistrement par un magnétophone (si cette traîtresse présence ajoutée aux autres ne devient pas une gêne excessive) rendront particulièrement service, la parole restant la voie de communication la plus ouverte. Le malheur veut en effet que, contrairement à ce qui se passe avec la mescaline, la difficulté d'écrire est ici considérable. Généralement on lâche le crayon. Les muscles se détendent. On n'a plus d'application de ce côté. Même lorsque plus tard le relâchement musculaire de la main s'atténue, le zèle pour écrire demeure très réduit. Il faudra se contenter de quelques notes par-ci et par-là, précieuses tout de même..., et de parler. Or à cause du langage parlé, plus directement social que le langage écrit, en relation immédiate avec les personnes présentes (avec qui plus ou moins consciemment on fait « groupe »), on subit la tentation de la facilité, du conventionnel. On va aux ponts commodes, aux réflexions les plus communicatives, à celles qui « n'arrêteront pas ». On évite — bons seulement pour l'écrit quoique particulièrement vrais — l'obscur (momentanément obscur), le « distingué » — quoiqu'il mérite de l'être, le strictement personnel qui risque de paraître trop personnel, le dialogue du « moi » profond au « moi » ordinaire, qui pourrait sembler une façon d'exclure les assistants, et bien des finesses (mais pour soi seul) et plus encore de ces choses gênantes à dire à voix haute mais qu'on eût toujours pu écrire et examiner plus tard avec fruit.

Lorsqu'au lendemain de son aventure extraordinaire, le sujet parcourt le protocole de l'expérience et qu'il lit les paroles sans doute soigneusement rapportées qu'il a prononcées, il y reconnaît à peine ce qui lui est arrivé. Il va devoir faire de sérieux efforts pour se replacer entre et derrière ces paroles qui ne disent pas

---

(*) Le texte ci-dessus fait partie d'un ensemble d'expériences et d'études sur les états seconds dans les drogues et la folie, qui seront publiées en livre sous le titre : *Connaissance par les gouffres*.

grand-chose et qui voulaient dire tant de choses, qui n'étaient pas seulement désordre, signes de débâcle, mais recherche et finalité. L'étranger, qui, lisant ces phrases incohérentes, inachevées, tôt interrompues, les reporterait purement et simplement à un état d'incohérence mentale correspondant, se tromperait presque du tout au tout. Un vaste mouvement de cohérence était par-dessous. Mots-repères, que ces mots que la victime de l'agression psilocybinique jeta. Mots-relais. Elle s'essayait à de nouveaux relais. Ces mots qu'elle attrapait de-ci de-là (à revoir plus tard) dits, non tellement parce qu'elle voyait clair, mais en attendant d'y voir clair et afin d'y aider, doivent être saisis comme les fils encore mal attachés de la toile d'araignée de la compréhension qu'elle élaborait, pour tenter de recouvrir la nouvelle et constamment changeante situation bouleversée, dont elle n'acceptait pas le bouleversement. Mots pour la « ressaisir », pour se « ressaisir », cependant qu'elle subissait un traitement, et quel traitement! On oublie trop combien est peu naturelle une auto-observation à voix haute, non pas dans ce cas seulement. Commenter sur le champ et définir en mots une situation émouvante ou un état cœnesthésique complexe, c'est se mettre en travers de ce qu'on ressent. C'est s'en éloigner.

Cependant à plusieurs, à beaucoup de ceux qui furent mis en cet état singulier, il leur est arrivé d'abondamment parler, pris d'un entraînement tout nouveau à l'effusion. Ils n'ont pu se retenir, retenir ce qu'ils ne savaient même pas qu'ils retenaient auparavant, qu'ils ressassaient obscurément. C'est ce remâché alors qui vient au dehors à quoi ils vont s'abandonner. Le reste si important du complexe phénomène en eux, ils renoncent à le suivre, glissant sur la pente plus forte, celle des confidences (jusque là bloquées). A cette heure, les paroles généralement cessent d'être embarrassées et sans liaison. Elles coulent de source. Ils ont choisi la facilité. Ils profitent de la psilocybine, mais ce n'est pas d'eux qu'on apprendra ce qu'est la psilocybine. Ainsi de plusieurs façons la parole trompe. Et tout autant trompera le silence. Silence qui ne veut pas nécessairement dire indigence. Silence aussi par excès, par l'excès de tout que voit et sent présentement celui-ci, qu'il ne pourrait pas traduire. Autisme par honnêteté. On retrouve l'effet pavlovien des impressions contradictoires, qui conduisent à l'inhibition, une réponse aux stimuli excessivement nombreux devenant impossible. Le sujet s'arrête. Il ne veut plus avoir affaire aux autres en raison de l'impossible communication entre le monde sien et le monde des autres. Isolement. Un état schizoïde s'installerait même s'il n'y avait cet aplanissement extraordinaire annulant les révoltes, qui semble malgré lui vouloir son bien, s'il n'y avait cette surprenante impression sui generis de la psilocybine qui semble annoncer ses vertus thérapeutiques.

Henri MICHAUX

SUPPLÉMENT
A LA REVUE DE MYCOLOGIE

Chronique de l'amateur

■

A PROPOS D'ESPECES NOUVELLES

Il peut sembler tout simple de dire qu'une espèce est nouvelle, et pour nos ancêtres qui les créaient facilement, la chose allait toute seule. Trouvait-on dans la nature un Champignon inusité, on essayait de le déterminer et si on n'y arrivait pas, on le décrivait en lui donnant un nom. Les précautions à prendre étaient minces, car le nombre des ouvrages à consulter préalablement se montrait restreint, d'autant plus qu'ils se contentaient d'habitude de se reproduire les uns les autres. Et puis, on n'y regardait pas de si près. Comme les descriptions étaient souvent mauvaises ou approximatives, et plus souvent encore impossibles à rapporter à une espèce plutôt qu'à une autre, on avait toujours une chance sur deux ou trois de décrire une nouveauté réelle. Je pense au malheureux mycologue qui avec l'aide de Fries tout seul voulait déterminer un Inocybe. C'était là une gageure, au point que si les noms friésiens des Inocybes ont été conservés, c'est par pure déférence pour la mémoire de l'illustre Suédois, car en fait personne ne sait avec certitude ce que recouvrent ces noms. On s'est entendu à peu près sur eux, et c'est le moins mal qu'on pouvait faire.

Aussi faut-il tirer son chapeau devant un savant comme Quélet, qui a défini plus de 400 espèces nouvelles, et à peu près toutes bonnes. En fait, il en a décrit bien plus encore, car il a décrit sous des noms préoccupés un grand nombre de ses trouvailles, qu'il croyait pouvoir faire correspondre aux descriptions existantes. Qui lui jetterait la première pierre? Pour expliquer une telle masse de découvertes, il faut savoir ce qu'est « le sens de l'espèce ». Il s'agit d'une sorte de flair qui n'est donnée qu'à un petit nombre. Flair qui suppose d'abord une longue expérience. Il faut, pour le posséder, avoir déjà énormément déterminé, et avoir dans

l'esprit l'essentiel de la littérature. Et quand devant un Champignon inconnu de vous vous repérez un détail curieux, si curieux que n'importe qui aurait dû le voir, et dont pourtant vous n'avez aucun souvenir d'en avoir entendu parler ou d'avoir lu quoi que ce soit à son sujet, alors quelque chose se met à vibrer dans votre cervelle, et comme le sapeur Camember, vous vous dites : « Tiens, tiens, tiens! ».

Mais dans notre malheureux siècle, rien n'est simple. En effet, il ne s'agit plus seulement de vérifier dans cinq ou six Flores, il faut en consulter des centaines, plus la masse kilométrique des rayonnages qui supportent les revues ad hoc, et dans toutes les langues. Avec le temps, tous les peuples se sont mis à la mycologie, et on a décrit non seulement dans toutes les langues mais dans tous les jargons. On a tellement décrit que ce Champignon qui vous paraît nouveau est peut-être une banalité pour les Tasmaniens ou les Formosans, à moins qu'il n'ait été publié en tchèque par Velenovsky. De la sorte, la difficulté n'est pas de trouver une espèce nouvelle, car il en reste bien plus qu'on ne le croit, mais de savoir si cette espèce est nouvelle. Et malgré toutes les précautions qu'on peut prendre, il se trouve souvent un détective des vieilles revues oubliées qui n'a pas de plus malin plaisir que de vous prouver que votre nouveauté a déjà été décrite en 1888 dans le Bulletin de la Société philomatique de Baume les Dames, ou on ne sait quand par l'illustre Kummer, qui est devenu la tarte à la crème de ces sortes de nécrophages.

Je me suis fait ces honnêtes réflexions depuis quelques années en observant une Psalliote assez extraordinaire, dont longtemps je n'ai rien osé dire sinon qu'elle est un des Champignons les plus délicieux qui se puissent trouver. Elle exhale en effet un puissant parfum de Morille en cuisant, et c'est un rare mérite. Je me disais bien que rien ne lui ressemblait dans les livres, et qu'elle était si particulière que si quelqu'un l'avait vue, on le saurait. En attendant, j'ai compulsé tous les ouvrages traitant des Psalliotes, et Moeller et Pilàt, et les vieux atlas et les nouveaux, et c'est à force de ne rien voir d'adéquat que pour finir j'ai transmis ma trouvaille au Muséum, où je l'espère encore, on aura sous la main quelques éléments de certitude. Mais je n'en mettrais pas ma main au feu.

Bien entendu, je suis trop prudent pour vous donner le moindre détail sur ce Champignon. L'expérience récente nous a prouvé que certains mycologues étrangers — mais sont-ce des

mycologues? — se sont spécialisés dans le vol des espèces, et se font un plaisir de publier sous leur nom, pour l'immortaliser à bon marché, les découvertes que d'autres ont innocemment laissé deviner. Donc, un peu de patience, et si la chose est sérieuse, vous en serez averti par M. Heim en personne quand le moment sera venu.

On pourrait croire que je plaisante, à propos de ces espèces nouvelles. Eh bien non, et je suis littéralement épouvanté par le temps énorme que font perdre ces recherches bibliographiques aux quatre coins du monde. Je sais que la crainte du synonyme est le commencement de la sagesse, mais il faudrait trouver un remède, et en y réfléchissant un peu, je n'en vois qu'un. Il faudrait que chaque numéro de chaque revue publie en supplément le nom et la diagnose de toutes les nouveautés. Par exemple, si un nouvel Hygrophore est publié dans le Bulletin Suisse de Mycologie, qui pourra aller l'y trouver? On ne peut pas être abonné à tout. Mais si la diagnose était communiquée en même temps à toutes les revues importantes et qu'elle y fût publiée sans délai, on pourrait petit à petit se constituer un répertoire des nouveautés au moins européennes, ce qui serait un grand soulagement.

Nous en arrivons même au point où il faudra bien un jour dépouiller tout ce qui s'est publié depuis le début du siècle et même avant, et en faire un catalogue critique qui soit un véritable répertoire universel de la mycologie. Non pas une flore, puisque nous en avons d'excellentes, mais bien un répertoire, où on pourrait trouver les bonnes espèces, les moins bonnes, les mauvaises aussi et même les fantômes, car c'est peut-être dans ces espèces réputées fantômes qu'on finirait par découvrir la description exacte de ce qu'on a rencontré et qui ne figure nulle part.

Ce serait évidemment un travail énorme et non rentable, qui ne pourrait être entrepris que sous l'égide et avec les fonds d'un organisme international comme l'UNESCO, qui servirait ainsi à quelque chose. Mais quelle commodité pour l'ensemble des naturalistes de notre spécialité! Quel soulagement! Quelle belle et bonne œuvre! Il est vrai qu'elle ne rapporterait rien ni n'augmenterait nos ressources en énergie. Si les Champignons donnaient du pétrole, il y a beau temps que la chose serait faite. Voyez notre malheur : nous servons une science qui ne sert à rien, comme la Science n'a servi à rien pendant des siècles. On ne lui demandait que de donner une explication du monde, et

rien d'autre. Depuis qu'elle s'est mis dans la tête d'être utile, elle s'est adultérée dans son principe, on l'a réduite en esclavage, et il faut qu'elle paye des dividendes. Les esprits bien faits en demeurent inconsolables. Même notre mycologie ne réussirait aucunement à se faire prendre au sérieux, si les Champignons n'étaient pas quelquefois comestibles et quelquefois vénéneux, de sorte qu'il peut être utile de les distinguer les uns des autres. C'est bien la seule raison qui fait qu'on lui pardonne d'exister, et que les mycologues paraissent au vulgaire plus utiles que les lépidoptéristes par exemple, ou les bryologues.

Mais ne nous égarons pas. Une espèce nouvelle est une chose très sérieuse. Elle augmente notre connaissance et la richesse de notre monde misérable, et qui la découvre mérite bien de l'humanité, même si sa découverte n'atteint que quelques spécialistes. L'inventaire du monde vivant nous est confié, nous en sommes responsables, et tout doit être mis en œuvre pour le mener à bien. C'est un chapitre où les ironistes ont tort et où nous avons toujours raison. Au reste, les naturalistes ont toujours raison, car ils sont peut-être les seuls au monde à savoir de quoi ils parlent et à connaître l'objet de leurs pensées. Aucune technomanie ne vient troubler nos études, et une espèce de plus est une acquisition pour l'éternité. Car les puits de pétrole tariront, les barrages se colmateront, quand des Inocybes continueront de croître au bord de nos sentiers.

G. Becker.

Réactions Chimiques Colorées en Mycologie

Action de l'Iode (Suite)

Par le Dr R. HENRY (Vesoul).

■

linteosa (Vel.)	Ombrophila	Foramen des thèques bleuissant légèrement.	1920/5
littoralis (Men.)	Lepiota	Spores non amyloïdes (= L. *Menieri*).	1934/20
littoralis (Quél.)	Marasmius	Spores non amyloïdes. Chair piléique et trame des lamelles formées d'hyphes amyloïdes.	1953/1
litua (Fr.) ss. Mét.	Omphalia	Spores non amyloïdes.	1946/10 1947/9
lituus (Fr. Kühn.)	Clitocybe	(= Omphalia). Spores non amyloïdes.	1949/3 1953/1
livida (Schaef.)	Lachnea	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1920/5
livida (Mal.)	Melachroia	Thèques bleuissant par l'iode.	1927/5
lividocoeruleum (Karst.)	Gloeocystidium (Amyloidea)	Une goutte de solution iodée sur l'hyménium le colore instantanément en noir bleuâtre.	1927/2
		Spores mûres colorées en bleuâtre foncé par la solution iodo-iodurée de potassium. Gléocystides à contenu granuleux, fortement colorable en brun par l'iode.	1927/2 1950/8
lividopallescens (Sec.)	Amanita Amanitopsis	Chair non amyloïde (R. Hy). Spores non amyloïdes.	1928/1 1934/20 1935/7 1953/1
lividum (Pers.)	Corticium (Ceracea)	Spores non amyloïdes.	1950/8
lividum (Bull.)	Entoloma	Chair non amyloïde.	R. Hy + + +

lividus (Bull.)	Boletus Gyrodon	Chair non amyloïde.	1950/7
lobatum (Pers.)	Leptoglossum	Spores non amyloïdes.	1934/20
longicystis (Heim)	Mycena	Spores non amyloïdes.	1945/2
longipes (Bull.)	Collybia Marasmius Xerula Mucidula	Spores non amyloïdes.	1934/20 1952/2 1953/1
longipes (Bull.)	Collybia	Sensu Maire-Bres. K. M. Voir Xerula badia (Lucand). Spores non amyloïdes.	 1934/20
longipes (Boud.)	Pleurotus	Spores non amyloïdes.	1953/1
longiseta (v. H.)	Mycena	Spores non amyloïdes.	1953/1
longisporum (Kühn.)	Cystoderma	C. *amianthinum*, var. *longisporum* (Sing. Sm.) : Spores amyloïdes. Spores faintly amyloid.	1936/14 1945/6 1951/1 1953/1 1942/11
longisporum Ssp. *typicum*	Tuber	T. *excavatum*, var. *longisporum :* Présence d'hyphes bleuissant par l'iode.	1938/13
longisporum Ssp. *lapideum* (Mat.)	Tuber	Absence d'hyphes amyloïdes.	1938/13
loricata (Fr.)	Clitocybe	Spores non amyloïdes.	1934/20 1949/3
Lucandi =	Hygrophorus	H. *agathosmus*, forma *Lucandi :* Spores non amyloïdes.	1934/20
lucidum (Fr.)	Ganoderma Polyporus	Chair non amyloïde.	R. Hy
lucorum (Kalch.)	Hygrophorus	Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes.	R. Hy 1934/20
Ludovici (Quél.)	Marasmius	Spores non amyloïdes.	1934/20
lunatum (Vel.)	Helotium	Thèques non amyloïdes, brunissant par l'iode.	1920/5
lupinus (ss. Romagn.)	Tubiporus	Chair non amyloïde.	1950/7

lupuletorum (Weinm.)	Marasmius	Spores non amyloïdes.	1934/20
luridellus (Murr.)	Boletus	Chair non amyloïde.	1950/7
luridum (Bres.) et formes	Gloeocystidium (Amyloidea)	Une goutte de la solution iodée sur l'hyménium le colore instantanément en noir bleuâtre.	1927/2
		Spores mûres colorées en bleuâtre foncé par la solution iodo-iodurée de Potassium.	1927/2
		Gléocystides à contenu fortement bruni par l'iode. Le caractère fortement amyloïde des spores a été confirmé par Malençon.	1952/4
luridum (Lasch) ss. Bat.	Tricholoma	Spores non amyloïdes.	1953/1
luridus (Schaef.) ss. Quél. Bat.	Boletus Tubiporus Dictyopus	Chair se colorant en bleu noir par l'iode. Fortement amyloïde.	1896/2-5 1948/1 R. Hy ++++ 1950/7
Lusatiae (Cke)	Ciliaria	Les thèques verdissent à l'iode.	1945/11
luscina (Mét.)	Melanoleuca	Spores amyloïdes.	1948/8
lutea (With.) ss. Godfrin	Lepiota	Spores non amyloïdes.	1934/20
lutea (Sec.)	Mycena	M. *pura,* var. *lutea :* Spores amyloïdes.	1953/1
lutea (Huds.) ss. Bataille	Russula	Chair non amyloïde.	R. Hy
luteicolor (Murr.)	Omphalia	Spores non amyloïdes; jaunâtres dans le chloral iodé.	1937/20
luteoalcalina (Sing.)	Mycena	Spores amyloïdes.	1950/3
luteoaurantio-floccosa (Sm. Rea)	Lepiota	L. *lutea,* var. *aurantio-floccosa:* Spores non amyloïdes (chocolat foncé).	1944/3
luteofuscus (Mre)	Marasmius	Spores non amyloïdes.	1937/11

luteoim-marginatus	Cortinarius Phlegmacium	Chair non amyloïde.	R. Hy
luteopurpureus (Beeli)	Boletus	Chair non amyloïde.	1950/7
luteosperma (Britz.)	Melanoleuca	Spores amyloïdes.	1948/8
luteovirens (Schw.)	Tricholoma Armillaria	Chair non amyloïde. Spores amyloïdes.	R. Hy 1934/20 1951/4 1953/1
luteovirescens (Rob. Vel.)	Helotium	Thèques amyloïdes.	1920/5
lutescens (Pers.)	Cantharellus	Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes.	R. Hy 1934/20
luteus (L.)	Boletus	Chair non amyloïde.	R. Hy 1950/7
luteus (Murr.)	Hygrophorus	*H. nitidus*, var. *luteus* : Spores non amyloïdes.	1942/9
Lycopodii (Le Bret. et Mälb.)	Urceolella	Thèques bleuissant légèrement par l'iode.	1953/4

M

macrocalyx (Riess)	Pustularia	Thèques bleuissant légèrement par l'iode.	1920/5
macrocephalum (Schultz)	Tricholoma	Spores amyloïdes.	1953/1
macrochaeta (Speg.)	Lachnella	Foramen bleuissant un peu par l'iode.	1950/7 1951/5
macropus (Locq.)	Macropodia	Thèques ne bleuissant pas par l'iode.	1920/5
macrorhiza (Pers.)	Lepiota Leucocoprinus	Spores brun pâle dans le Melzer.	1943/7
macrospora (Mart.)	Mycena	M. *pseudolactea*, var. *macrospora* : Spores non amyloïdes.	1953/1
macrospora (Bres.)	Peniophora	Spores non amyloïdes.	1950/8
macrosporus (Bres.)	Aleurodiscus	Spores insensibles à l'iode.	1927/2
maculata (Fr.)	Collybia Rhodocollybia	Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes.	R. Hy 1934/20

		var. *typica :* Spores et trame des lamelles non amyloïdes.	1953/1 1943/13
		Rhodocollybia.	1952/2
maculatoides (Pearson)	Collybia	Spores non amyloïdes.	1950/2
Macvicaris (Grel.)	Stenocybe	Voir : *major.*	
Madecassensis (Heim)	Phaeomycena	Spores nettement amyloïdes sous l'action des solutions iodo-iodurées. L'hypoderme et la chair du pied se colorent en roux lilas pourpre. Les spores grisonnent nettement.	1945/2
madidum (Fr.)	Entoloma	Chair non amyloïde.	R. Hy
magnivelaris (Pk.)	Amanita	Spores amyloïdes.	1928/1
major var.	Stenocybe	St. *major,* var. *Macvicaris* (Grel.) : Thèques bleuissant lentement par l'iode.	1926/3
Mairei (Batt.)	Clavaria	Spores non amyloïdes.	1938/2
Mairei (Gilb.)	Omphalia	Spores non amyloïdes.	1934/20 1936/11 1936/16 1946/12 1953/1
malachius (Fr.)	Cortinarius Inoloma	Chair non amyloïde.	R. Hy
Manginiana	Amanita	Spores amyloïdes.	1948/9
manipularis (Bk.)	Poromycena	Spores amyloïdes. Sous l'action des solutions iodo-iodurées, la strate sous-épicuticulaire devient rouge lilas. Les spores grisonnent nettement.	1945/2 1945/2
MARASMIUS	Caractères généraux :	La réaction iodée est importante chez les Collybies et les Marasmes. La réaction iodée (1934/20) confirme la séparation des collybia *conigena* et *tenacella.* Ces deux espèces ont des	

structures très différentes et ne se rapprochent que par l'habitat.

La réaction amyloïde des spores de C. *lacera* montre qu'il s'agit d'une véritable espèce, parfaitement distincte de C. *platyphylla.*

En ce qui concerne plus spécialement le genre Marasmius, l'auteur attribue dans sa classification une assez grande part à la *réaction des parois des hyphes du pied à l'iode.* Il se trouve d'ailleurs que les espèces ayant des parois amyloïdes ont également la propriété de se colorer métachromatiquement sous l'action du *bleu crésyl.*

Kühner (1935/10) propose donc le sectionnement suivant :

PERONATAE : Parois cellulaires non amyloïdes même dans le pied, et ne se colorant pas nettement en rouge par le bleu crésyl (M. *peronatus, confluens, impudicus, Cauveti*).

GLOEONEMAE : Parois cellulaires non amyloïdes (M. *foetidus, perforans*).

RAMEALINAE : Hyphes non amyloïdes, ne rougissant pas par le bleu crésyl (M. *ramealis, languidus, anthocephalus,* etc.).

ALLIATAE : Hyphes non amyloïdes ne se colorant pas en rouge par le bleu crésyl (M. *alliaceus, scorodonius, prasiosmus, chordalis, tenacellus,* etc.

		EPIPHYLLAE : Petites espèces à hyphes non amyloïdes (M. *epiphyllus, epiphylloides*). ROTULAE : Hyphes amyloïdes (M. *rotula, Bulliardi*). GLOBULARINAE : Hyphes à paroi fortement amyloïde, rougissant au bleu crésyl (M. *epodius*). Voir aussi : 1953/1.	
margaritifera (Mre)	Omphalia	Spores non amyloïdes.	1934/20 1953/1
margaritispora (Lge)	Mycenella	Spores amyloïdes.	1953/1
marginatus (Pk.)	Hygrophorus	Spores non amyloïdes. Trame des lamelles jaunâtre dans l'iode. Trame du chapeau jaunâtre à brun jaunâtre.	1942/9
marginella (Pers.) (Joss.)	Omphalia	Spores amyloïdes.	1934/20 1953/1
Marzuolus (Fr.)	Hygrophorus	Chair non amyloïde. Spores non amyloïdes.	R. Hy 1953/1
mastoidea (Fr.)	Lepiota	Spores non amyloïdes.	1934/20
	Leucocoprinus	Spores brun foncé dans le Melzer.	1951/2
mastrucatus (Fr.)	Pleurotus	Spores non amyloïdes.	1934/20
maura (Mre)	Mycena	Spores non amyloïdes. Trame de la chair et des lamelles purpurin violacé pâle.	1934/20 1953/1 1928/9
maura (Fr.)	Omphalia	Spores amyloïdes.	1934/20 1937/8 1953/1
mauretanica (Mre)	Omphalia	Spores non amyloïdes.	1934/20
mauretanicus (Mre)	Marasmius	Spores non amyloïdes.	1934/20
maxima (Fr.)	Clitocybe	Spores non amyloïdes. Chair non amyloïde (R. Hy).	1934/20 1949/3 1944/9

(*A suivre*.)

AVIS

De nombreux abonnés ont été quelque peu désorientés par notre changement de numérotation et ont cru que certains fascicules ne leur étaient pas parvenus.

— Avant 1958, notre revue comportait trois fascicules de la Revue de Mycologie proprement dite, numérotés Fasc. 1, 2 et 3, et deux Suppléments Coloniaux numérotés à part : Supplément Colonial 1 et Supplément Colonial 2 (*à couverture orange*).

— Depuis 1958, il n'y a plus de Suppléments Coloniaux numérotés séparément, mais des fascicules de la Revue de Mycologie consacrés à la Mycologie et à la Phytopathologie tropicales (*à couverture orange*). Ils sont numérotés comme fascicules de la Revue de Mycologie.

Voici la liste des fascicules parus pour :

1957 (Tome XXII).

— Revue de Mycologie, Fasc. 1, 15 mai 1957.
— Supplément Colonial N° 1, 1er juillet 1957 (couverture orange).
— Revue de Mycologie, Fasc. 2, 15 septembre 1957.
— Supplément Colonial N° 2, 1er décembre 1957 (couverture orange).
— Revue de Mycologie, Fasc. 3, 31 décembre 1957.

1958 (Tome XXIII).

— Revue de Mycologie, Fasc. 1, 15 avril 1958.
— Revue de Mycologie, Fasc. 2, 1er juillet 1958 (couverture orange).
— Revue de Mycologie, Fasc. 3, 15 octobre 1958.
— Revue de Mycologie, Fasc. 4, 31 décembre 1958.

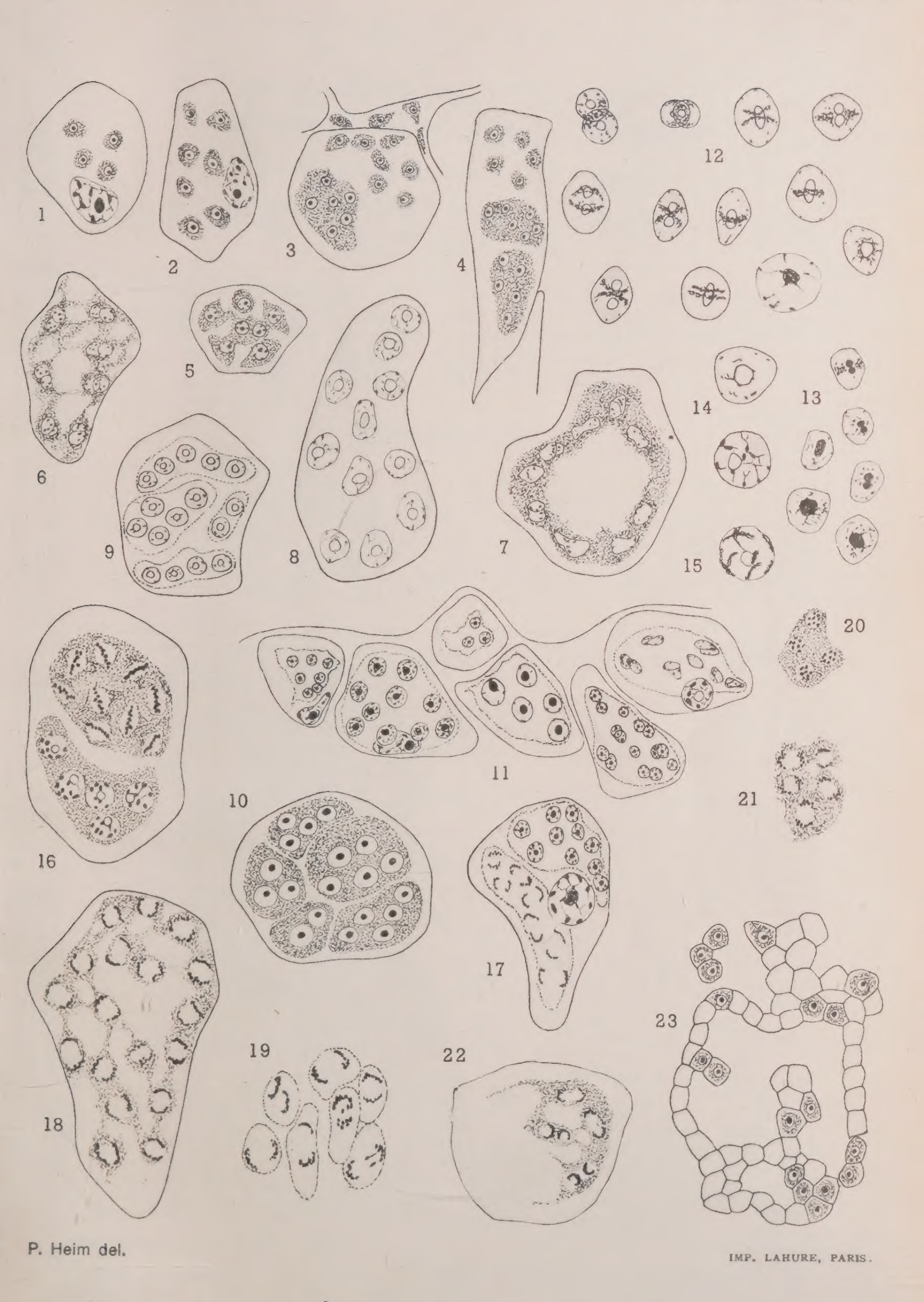
Exceptionnellement, vu l'importance du fasc. 1, il n'est pas paru de fasc. 5.

1959 (Tome XXIV).

— Revue de Mycologie, Fasc. 1, 1er mars 1959 (couverture orange).
— Revue de Mycologie, Fasc. 2, 15 mai 1959.
— Revue de Mycologie, Fasc. 3, 15 septembre 1959.
— Revue de Mycologie, Fasc. 4, 1er novembre 1959 (couverture orange).
— Revue de Mycologie, Fasc. 5, 31 décembre 1959.

Le rédacteur en chef et le gérant de la Revue : Roger Heim, P. Monnoyer

IMPRIMERIE MONNOYER — LE MANS



P. Heim del.

IMP. LAHURE, PARIS.

Évolution du *Spongospora*,
parasite des racines du Cresson

Les Champignons Hallucinogènes du Mexique

Etudes ethnologiques, taxinomiques, biologiques, physiologiques et chimiques

Par Roger HEIM et R. Gordon WASSON

Avec la collaboration de Albert HOFMANN, Roger CAILLEUX, A. CERLETTI, Arthur BRACK, Hans KOBEL, Jean DELAY, Pierre PICHOT, Th. LEMPERIÈRE, P. J. NICOLAS-CHARLES.

Prix de l'ouvrage franco de port: France, Communauté française: **28.000** F. Etranger : **64** $; **23** £. Montant par : chèque bancaire au nom de la Bibliothèque Centrale du Muséum ou versement C.C.P. Paris 9062-62.

Bibliothèque Centrale du Muséum d'Histoire Naturelle,
36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris-Ve.

SOMMAIRE

Préface, par Roger HEIM.

CHAPITRE I. — Les premières sources, par R. Gordon WASSON.

CHAPITRE II. — Le Champignon sacré au Mexique contemporain, par R. Gordon WASSON. — 1. Huautla de Jiménez, dans la Sierra Mazateca. 2. Les Agapes de champignons à Huautla de Jiménez. 3. La vallée de Mexico. 4. Tenango del Valle. 5. Dans la Mixería. 6. Parmi les Zapotèques de la Sierra Costera. 7. Le pays Chatino. 8. La Chinantla. 9. En Alta Mixteca.

CHAPITRE III. — Les Champignons dans l'archéologie méso-américaine, par R. Gordon WASSON. — 1. Les fresques de Teotihuacan. 2. Les « Champignons de pierre » du Guatemala, des Chiapas et du Salvador. 3. Les « bols à champignons ».

CHAPITRE IV. — Etude descriptive et taxinomique des Agarics hallucinogènes du Mexique, par Roger HEIM. — Les Psilocybes. Le Strophaire. Le Conocybe.

CHAPITRE V. — Caractères embryologiques des Géophiles hallucinogènes (*Psilocybe* et *Stropharia*), par Roger HEIM.

CHAPITRE VI. — Les caractères culturaux des Agarics hallucinogènes du Mexique, par Roger HEIM et Roger CAILLEUX. — 1. Caractères culturaux en milieux artificiels stériles. 2. Caractères microscopiques des mycéliums. 3. Caractères culturaux sur milieux naturels en conditions septiques.

CHAPITRE VII. — Psilocybine et Psilocine. — 1. Déterminisme de la formation des carpophores, et éventuellement des sclérotes, dans les cultures des Agarics hallucinogènes du Mexique et mise en évidence de la Psilocybine et de la Psilocine, par Roger HEIM, Arthur BRACK, Hans KOBEL, Albert HOFMANN et Roger CAILLEUX. 2. La psilocybine, principe actif psychotrope extrait du Champignon hallucinogène, par Albert HOFMANN, Roger HEIM, Arthur BRACK et Hans KOBEL. 3. La psilocybine et la psilocine chez les Psilocybes et Strophaires hallucinogènes, par Roger HEIM et Albert HOFMANN. 4. Détermination de la structure et synthèse de la psilocybine, par A. HOFMANN, A. FREY, H. OTT, Th. PETRZILKA, F. TROXLER. 5. Etude pharmacologique de la psilocybine, par Aurelio CERLETTI.

CHAPITRE VIII. — Les effets psychiques. — Auto-expériences préalables. — 1. Premières expériences personnelles réalisées avec les Champignons hallucinogènes mexicains, par Roger HEIM. 2. Rapport sur une auto-expérience avec le *Psilocybe mexicana* Heim, par Albert HOFMANN. 3. Rapport sur les expériences personnelles (Auto-expérimentation) avec la psilocybine, par Arthur BRACK. 4. Trois essais d'ingestion avec les Psilocybes hallucinogènes, par Roger CAILLEUX. — Etude psycho-physiologique et clinique de la psilocybine, par Jean DELAY, Pierre PICHOT, Thérèse LEMPERIÈRE, Pierre J. NICOLAS-CHARLES et Anne-Marie QUÉTIN.

CONCLUSIONS, par Roger HEIM.

Avec 17 planches hors-texte en couleurs, reproduisant les aquarelles de Roger HEIM, Renée GYSSELS, Michelle BORY, 20 planches hors-texte en noir, 14 dessins coloriés dans le texte, 69 figures en noir, 3 cartes, divers tableaux et un index, 324 pages de texte et index.

Editions du Muséum National d'Histoire Naturelle
36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris-Ve.

ABONNEMENTS

Le prix d'abonnement à la *Revue de Mycologie* pour le Tome XXIV (1959) a été fixé à :

Frs **1.800** (**18** N F) pour la France et la Communauté.

Pour les pays étrangers : Frs **2.300**.

PRIX DES TOMES I (1936) à XXIII (1958)

CHAQUE TOME :

France et Communauté	Frs **2.100**	**(21** N F)
Etranger	Frs **2.600**	**(26** N F)

MEMOIRES HORS-SERIE

N° 1 (1938). **Les Truffes**, par G. Malençon (*épuisé*).

N° 2 (1942). **Les matières colorantes des champignons**, par I. Pastac. 88 pages. France : 800 fr. Etranger : 1.000 fr.

N° 3 (1943). **Les constituants de la membrane chez les champignons**, par R. Ulrich. 44 pages. France : 250 fr. Etranger : 350 fr.

N° 4 (1950). **Les Champignons et nous**, par G. Becker. 80 pages (Chroniques). France : 400 fr. Etranger : 500 fr.

N° 7 (1959). **Les Champignons et nous** (II), par G. Becker. 94 pages (Chroniques). France : 500 fr. Etranger : 600 fr.

N° 5 (1950). **La culture du Champignon de couche**, par L. Loireau. 96 p., pl. et fig. France: 900 fr. Etranger: 1.100 fr.

N° 6 (1958). **Essai biotaxonomique sur les Hydnés résupinés et les Corticiés.** Etude spéciale du comportement nucléaire et des mycéliums, par J. Boidin. 390 p., pl. et fig. France : 3.200 fr. Etranger : 3.500 fr.

FLORE MYCOLOGIQUE DE MADAGASCAR ET DÉPENDANCES,
publiée sous la direction de M. Roger HEIM.

Tome I. Les Lactario-Russulés, par Roger Heim (1938). 196 pages, 60 fig., 8 pl. hors-texte. France: 3.000 fr. Etranger : 3.600 fr.

Tome II. Les Rhodophylles, par H. Romagnesi (1941). 164 pages, 46 fig. France: 1.500 fr. Etranger: 1.800 fr.

Tome III. Les Mycènes, par Georges Métrod (1949). 144 pages, 88 fig. France: 1.500 fr. Etranger : 1.800 fr.

Tome IV. Les Discomycètes, par Marcelle Le Gal (1953). 465 p., 172 fig. France : 6.500 fr. Etranger: 8.000 fr.

Prix de ce fascicule :

France	**400 fr.**	(4 N F)
Etranger	**550 fr.**	(5,5 N F)